

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



TESIS
FISONOMÍA DE LOS BOSQUES SECOS DE HUALTACAL,
DISTRITO DE CANCHAQUE – HUANCABAMBA Y ÑAPIQUE,
DISTRITO CRISTO NOS VALGA – SECHURA.

PRESENTADA POR:
Br. RODRIGO FRANCISCO MONTERO COELLO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
BIÓLOGO.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
APROVECHAMIENTO Y GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AMBIENTE Y LOS
RECURSOS NATURALES.

PIURA, PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



**FISONOMÍA DE LOS BOSQUES SECOS DE HUALTACAL,
DISTRITO DE CANCHAQUE – HUANCABAMBA Y ÑAPIQUE,
DISTRITO CRISTO NOS VALGA – SECHURA.**

**Línea de Investigación: Aprovechamiento y gestión sostenible del
ambiente y los recursos naturales.**

TESIS

PRESENTADA POR:

BACH. RODRIGO FRANCISCO MONTERO COELLO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGO.**

PIURA, PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



FISONOMÍA DE LOS BOSQUES SECOS DE HUALTACAL, DISTRITO DE CANCHAQUE – HUANCABAMBA Y ÑAPIQUE, DISTRITO CRISTO NOS VALGA – SECHURA.

Línea de Investigación: Aprovechamiento y gestión sostenible del ambiente y los recursos naturales.

Br. RODRIGO FRANCISCO MONTERO COELLO

EJECUTOR

Dr. JESÚS MANUEL CHARCAPE RAVELO, Blgo.

ASESOR

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

YO: RODRIGO FRANCISCO MONTERO COELLO, Identificado con DNI N° 42275796, Bachiller de escuela profesional de Ciencias Biológicas, de la Facultad de Ciencias y domiciliado en Urbanización Los Tallanes Mz -J Lote 11 2da etapa del Distrito de Piura, Provincia de Piura, Departamento de Piura, Celular 973941673, Email: rodrigo22montero@gmail.com.

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es original e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada, y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código Penal concordante con el Art. 32 de la Ley N° 27444, y Ley del Procedimiento Administrativo General y la Normas Legales de Protección a los Derechos del Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura 23 Agosto del 2019.



RODRIGO FRANCISCO MONTERO COELLO

DNI N° 42275796

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



FISONOMÍA DE LOS BOSQUES SECOS DE HUALTACAL, DISTRITO
DE CANCHAQUE – HUANCABAMBA Y ÑAPIQUE, DISTRITO
CRISTO NOS VALGA – SECHURA.

Línea de Investigación: Aprovechamiento y gestión sostenible del ambiente
y los recursos naturales.

BLGO. ROBERT BARRIONUEVO GARCIA, M. SC.

PRESIDENTE

ING. ANA MARÍA DEL CARMEN MONTERO SALAZAR

SECRETARIO

BLGO. HUMBERTO RIVERA CALLE, M. SC.

VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE CIENCIAS



ACTA DE SUSTENTACIÓN 037 - 2019-UI-FC-UNP

FACULTAD DE CIENCIAS

Los Miembros del Jurado Calificador que suscriben, reunidos para evaluar la Tesis denominada **"Fisonomía de los bosques secos de Hualtaca, distrito de Canchaque - Huancabamba y Ñapique, distrito Cristo Nos Valga - Sechura"**, presentada por el señor Bachiller **RODRIGO FRANCISCO MONTERO COELLO**, con el asesoramiento del Dr. Jesús Manuel Charcape Ravelo, **Blgo.**; oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, y de conformidad al Reglamento de Tesis para obtener el Título Profesional en la Facultad de Ciencias, lo declaran:

APROBADO (X)

DESAPROBADO ()

Con la mención de:

MUY BUENO

(X) En consecuencia, queda en condición de ser ratificado por el Consejo de Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Piura, y recibir el **TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGO**.

(X) En consecuencia, queda en condición de ser ratificado por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, y recibir el **TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGO**; después que el sustentante incorpore la sugerencia del Jurado Calificador.

Piura, 16 de julio de 2019.

UNP

Robert Barrionuevo García
Blgo. ROBERT BARRIONUEVO GARCÍA, MS.c.
PRESIDENTE DE JURADO DE TESIS

Ana María del Carmen Montero Salazar
Ing. ANA MARÍA DEL CARMEN MONTERO SALAZAR
SECRETARIO DE JURADO DE TESIS

Humberto Rivera Calle
Blgo. HUMBERTO RIVERA CALLE, MS.c.
VOCAL DE JURADO DE TESIS



Campus Universitario - Urb. Miraflores S/N. Castilla
PIURA - PERU

DEDICATORIA

A mi padre celestial, Dios que nunca dejas de acompañarme y ser el héroe en mi vida, por darme el discernimiento, prestarme favor y gracia en el camino, para así poder elegir lo idóneo y óptimo en la prudencia, sencillez y así compartir este esfuerzo.

AGRADECIMIENTOS

*Me llena una gran emoción al dar las gracias a Dios por poner a un ser maravilloso en mi vida, la cual es grato reconocer su esfuerzo y cariño que nos ha compartido, por ser mamá no solo biológica, si no, una madre espiritual, una madre que trasciende desde antes de que haya observado la luz en este mundo, por su solidaridad y ser madre no solo para sus hijos, si no, para todos sus hermanos y tener bien puesto su corazón antes que su propio ego, alguien que con su esfuerzo me enseñó a compartir, me enseñó a ayudar, me enseñó a que aunque se sufre, luego es algo que más lo cuidas y valoras. Dios te siga bendiciendo mamá, **Gloria Elena Coello Sagástegui** muchas gracias. A mi padre por ser amigo, compañero y gestor de la protección en la familia, **Rodrigo Francisco Montero Núñez**.*

*Por la inspiración, amistad, conocimiento y experiencias adquiridas a lo largo de mi formación mis agradecimientos a mi estimado asesor el Dr. **Jesús Manuel Charcape Ravelo**. Agradezco a la Blga. **Diana Lucia García Coronado**, por ser la compañera no solo de la pasión por la investigación, si no, por ser la compañera en el camino de mi vida. Al Blgo. **Juan Carlos López Hidalgo** por las grandes aventuras en el apasionante mundo de la biología el cual han forjaron varios caminos, pero en ellos quedo una huella plena de satisfacción por la ciencia y la inquietud intelectual por el conocimiento.*

*Agradezco por el esfuerzo y compañía para la contribución de este ejemplar de investigación a **Edgardo Alexander Riofrio Crisanto, Milser Alipio Flores Palacios, Jeni Yesenia Riofrio Encalada, Jocelyn Middoni Núñez Barria**; Al teniente gobernador de Hualtacal, **Juan Ricardo Palacios Alberca** y su compañero, **Esmundo Mijahuanca**, el agradecimiento para todos mis profesores el cual brindan un extraordinario labor de calidad y sobre todo excelencia, agradezco a mi jurado calificador la cual han formado parte para poder pulir y mejorar esta investigación.*

Muchas gracias!

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA	4
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	4
1.2. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3.1. Justificación:.....	4
1.3.2. Importancia:.....	5
1.4. OBJETIVOS.	5
1.4.1. Objetivo general:	5
1.4.2. Objetivos específicos:.....	5
1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.2. BASES TEÓRICAS.....	10
2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	11
2.4. HIPÓTESIS.....	13
2.4.1. Hipótesis general.	13
2.4.2. Hipótesis específica:	13
III. MARCO METODOLÓGICO	14
3.1. ENFOQUE Y DISEÑO:	14
3.1.1. Cuantitativo: no experimental	14
3.1.2. Cualitativo: Investigación – acción.	14
3.2. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN:.....	14
3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.	14
3.3.1. Toma de muestra.	14

3.3.2.	Determinación de las especies.....	14
3.3.3.	Parámetros de estimación en la comunidad:.....	15
3.3.4.	Estructura Vertical.....	17
3.3.5.	Diversidad Alfa o Riqueza Específica.....	18
3.3.6.	Categorización de las especies de flora	18
3.3.7.	Proceso de datos	18
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:.....	18
3.4.1.	Técnicas de muestreo: Simple	18
3.4.2.	Técnicas de recolección de datos: De campo y de Gabinete.	18
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
4.1.	RESULTADOS.....	19
4.1.1.	Listado general de especies:	19
4.1.2.	Determinación de la Riqueza específica arbórea y arbustiva:	20
4.1.3.	Estructura Horizontal.....	21
4.1.4.	Estructura vertical.....	27
4.1.5.	Diámetro a la altura del pecho (DAP)	35
4.1.6.	Índice de valor de importancia (IVI)	38
4.1.7.	Estado de conservación.	43
4.2.	DISCUSIÓN	44
	CONCLUSIONES	46
	RECOMENDACIONES	47
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
	ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Listado general de especies del Bosque Seco de "Hualtaca".</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 2. Listado general de especies del Bosque Seco de "Ñapike".</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3. Taxa de Fanerógamas registradas en el bosque seco Hualtaca y Ñapike 2019.</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 4. Altura promedio de los árboles y arbustos en unidades de muestra del bosque seco de Hualtaca 2019.</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 5. Altura promedio de los árboles y arbustos en unidad de muestra del bosque seco de Ñapike 2019.</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 6. Características de los estratos verticales del bosque seco de "Ñapike" y "Hualtaca" 2019.</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 7. Diámetro promedio de árboles y arbustos del bosque seco de Hualtaca 2019.</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 8. Diámetro promedio de árboles y arbustos del bosque de Ñapike 2019.</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 9. Índice de valor de importancia del bosque seco de Hualtaca, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019.</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 10. Índice de valor de importancia del bosque seco de Ñapike, Distrito de Cristo nos valga - Sechura 2019.</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 11. Estado de conservación del bosque seco de Hualtaca, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019.</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 12. Estado de conservación del bosque seco de Ñapike, Distrito de Cristo nos valga - Sechura 2019.</i>	<i>43</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico. 1. Número de especies por familia del bosque seco Hualtaca 2019.....	20
Gráfico. 2. Número de especies por familia del bosque seco Napique 2019.	20
Gráfico. 3. Densidad relativa del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.	21
Gráfico. 4. Densidad relativa del Bosque seco de “Ñapique”, Distrito de Cristo Nos Valga – Sechura 2019.	22
Gráfico. 5. Cobertura relativa del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.	23
Gráfico. 6. Cobertura relativa del bosque seco de Napique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura – 2019.....	24
Gráfico. 7. Frecuencia relativa del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.	25
Gráfico. 8. Frecuencia relativa del bosque seco de Napique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura 2019.	26
Gráfico. 9. Altura arborea y arbustiva del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.	28
Gráfico. 10. Altura arborea y arbustiva del bosque seco de Napique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura 2019.	28
Gráfico. 11. Altura de árboles y arbustos respecto a su unidad muestral del bosque seco de Hualtaca, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019.....	33
Gráfico. 12. Altura de árboles y arbusto respecto a su unidad muestral del bosque seco de Napique, Distrito de Cristo nos Valga - Sechura 2019.	34
Gráfico. 13. Diámetro de los árboles y arbustos del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.	35
Gráfico. 14. Diámetro de los árboles y arbustos bosque seco de Napique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura 2019.	36
Gráfico. 15. I.V.I del bosque seco de Hualtaca, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019.	40
Gráfico. 16. Parámetros de Densidad (%), Cobertura (%) y Frecuencia (%) del bosque seco de Hualtaca, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019.....	40
Gráfico. 17. I.V.I del bosque seco de Napique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura 2019.	42
Gráfico. 18. Parámetros de Densidad (%), Cobertura (%) y Frecuencia (%) del bosque seco de Napique, Distrito de Cristo nos Valga - Sechura 2019	42

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Fig. 1. Ubicación del bosque seco Hualtaca, Canchaque - Huancabamba, entre los 5°22'24'' de latitud sur y 79°36'15'' de longitud oeste (Fuente: ZEE-GRP, SERNAP, MTC, INEI & IGN).</i>	
.....	6
<i>Fig. 2. Ortofotografía del bosque seco Ñapique, Cristo nos Valga - Sechura, entre los 5°29'37'' de latitud sur y 80°44'28'' de longitud oeste. Googleearth.....</i>	7
<i>Fig. 3. Estrato vertical del bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura ...</i>	31
<i>Fig. 4. 2019Estrato vertical del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.</i>	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Fig. 5. Bosque seso de Hualtacal, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019	51
Fig. 6. Bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos valga - Sechura 2019.	51
Fig. 7. Prensado de ramas floríferas.....	52
Fig. 8. Medida de la altura del árbol.	52
Fig. 9. Distancia de cobertura de la copa del árbol del bosque seso de Hualtacal, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019.....	53
Fig. 10. Distancia de cobertura de la copa del árbol en el Bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos valga - Sechura 2019.	53
Fig. 11. Medición del DAP en <i>Caesalpineia paipai</i> FABACEAE.....	54
Fig. 12. <i>Cochlospermum vitifolium</i> “polo polo” BIXACEAE	54
Fig. 13. <i>Eriotheca ruizii</i> “pasallo” MALVACEAE.....	55
Fig. 14. <i>Ceiba trichistandra</i> “ceibo” MALVACEAE.....	55
Fig. 15. <i>Piscidia carthagenensis</i> “barbasco” FABACEAE.....	56
Fig. 16. <i>Colicondendron scabridum</i> “sapote” CAPPARACEAE	56
Fig. 17. <i>Prosopis pallida</i> “algarrobo” FABACEAE.....	57
Fig. 18. Flor de <i>Cordia lutea</i> “overal” “overo” BORAGINACEAE.....	57
Fig. 19. Delimitando con estacas los arboles de <i>Prosopis juliflora</i> “algarrobo” FABACEAE...58	
Fig. 20. Materiales y grupo de investigación.	58

RESUMEN

Los Bosques estacionalmente secos de Perú y Ecuador, son importantes, tanto que han sido sobre explotados y degradados por la extracción de su madera, ampliación de la frontera agrícola, incendios forestales y pastoreo de ganado caprino y bovino. En el bosque seco de Hualtaca se realizaron estudios de su Fisonomía horizontal y vertical, midiendo parámetros de densidad, frecuencia, cobertura e índice de valor de importancia (IVI); para la fisonomía vertical se consideró la altura total arbórea y arbustiva, Lo mismo se realizó para el bosque seco de Ñapique. Se registraron las especies fanerógamas de hábito arbóreo y arbustivo para el bosque seco de Hualtaca un total de 14 especies y para el bosque seco de Ñapique un total de cinco especies. Los bosques secos de Hualtaca y Ñapique presentan especies en común como *Prosopis juliflora*, *Acacia macracantha* y *Colicondendron scabridum*. El mayor índice de valor de importancia (IVI) para el bosque de Hualtaca lo presentó *Pithecellobium dulce*, mientras que para el bosque seco de Ñapique fue *Prosopis juliflora*; la mayor altura en el bosque de Hualtaca la obtuvo *Ceiba trichistandra*, mientras que para el bosque de Ñapique la tiene *Prosopis pallida*.

Palabras claves: Fisonomía horizontal, Fisonomía vertical; Bosque seco, Densidad, Cobertura

ABSTRACT

The seasonally dry forests of Peru and Ecuador are important, so much so that they have been over-exploited and degraded by the extraction of their wood, expansion of the agricultural frontier, forest fires and grazing of goats and cattle. In the dry forest of Hualtaca, studies of its horizontal and vertical Fisonomy were carried out, measuring parameters of density, frequency, coverage and importance value index (IVI); for the vertical physiognomy the total arboreal and shrub height was considered. The same was done for the dry forest of Ñapique. The phanerogamous species of arboreal and shrubby habitat were recorded for the dry forest of Hualtaca, a total of 14 species and for the dry forest of Ñapique a total of five species. The dry forests of Hualtaca and Ñapique present species in common such as *Prosopis juliflora*, *Acacia macracantha* and *Colicondendron scabridum*. The highest value index of importance (IVI) for the Hualtaca forest was *Pithecellobium dulce*, while for the dry forest of Ñapique it was *Prosopis juliflora*; The highest height in the Hualtaca forest was obtained by *Ceiba trichistandra*, while for the Ñapique forest it is held by *Prosopis pallida*.

Keywords: Horizontal physiognomy, Vertical physiognomy; Dry forest, Density, Coverage

INTRODUCCIÓN

Los bosques secos en el mundo representan el 42% de los bosques tropicales y subtropicales, en Sudamérica cubren el 22% de las áreas boscosas y en el Perú tienen una extensión de 3.6 millones de hectáreas y representan el 2.4% de la extensión territorial del Perú. Los Bosques secos ecuatoriales presentan una extensión de 3.230,263 ha. Los Bosques secos de Piura cubren una extensión de 2.545.699,14 has, que corresponden al 71.13% de la superficie territorial (AIDER, 2008).

Las primeras descripciones de los tipos de vegetación se basaron en atributos no florísticos, dando lugar a los denominados estudios fisonómicos-estructurales que datan desde principios del siglo XIX. Sin embargo, a pesar de numerosos intentos de clasificación a base de su morfología o arquitectura y rasgos adaptativos, no existe una clasificación universal, por lo tanto, cada investigador puede escoger de entre las existentes o proponer sus propias categorías (Graf y Sayagués, 2000).

La fisonomía del bosque natural amerita un importante aporte para futuros impactos ambientales positivos para dar un sentido de cómo se comporta la naturaleza en sus condiciones óptimas ambientales y así contribuir con estudios técnicos para la siembra y forestación de bosques, sino también para poder restaurar y reforestar zonas dañadas por la intervención antrópica. Esta información debe trascender en la línea del tiempo para dar a conocer los bienes que aportan sin costo alguno los bosques como parte de la biodiversidad, ellos proporcionan refugio para la fauna, leña, madera, belleza escénica, ecoturismo, investigación y recreación, además forma parte del patrimonio cultural y arqueológico de los pueblos. Debe tenerse en cuenta que estos estudios deben ser la base para poder realizar estudios con carácter de sostenibilidad ecológica conocido también como desarrollo sostenible.

Las clasificaciones fisonómicas han tenido una amplia aceptación en el Perú a lo largo de los años, posiblemente porque en ciertas partes de su territorio es muy difícil describir unidades basadas en el conocimiento total de la flora (Galán, 2000), como es el caso de la sierra peruana, en donde la topografía agreste de la zona dificulta su estudio.

Fisonomía es un concepto impreciso que puede ser objeto de diversas interpretaciones por distintos autores. De manera general todos parecen estar de acuerdo en que la fisonomía es la apariencia externa de la vegetación, es decir tal como se observa cada individuo y su reacción a caracteres distintos (Mautteucci & Colma, 1982). El objetivo es caracterizar la Fisonomía de los bosques secos de Hualtaca, distrito de Canchaque – Huancabamba y el bosque seco de Ñapique, Cristo nos Valga - Sechura.

I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las características fisonómicas de los bosques secos de Hualtaca, distrito de Canchaque – Huancabamba y Ñapique, distrito Cristo nos Valga – Sechura, presentan como problema principal la falta de información ya que no se conocen las características fisonómicas de ambos bosques teniendo en cuenta los distintos parámetros como densidad, cobertura, frecuencia, altura total del árbol, DAP, Estructuras verticales y horizontales, así como índices de valor de importancia, además presentan problemas de magnitud local e internacional por la extracción de madera y se ha convertido en tala indiscriminada de árboles y arbustos que provocan la erosión del suelo; Además, el cambio climático a nivel mundial está jugando un papel muy importante en el ambiente que nos rodea, siendo así el causante de la pérdida de floración en el ciclo reproductivo de algunas plantas fanerógamas de importancia de estudio fisonómico y florístico para la diversidad, a nivel local e internacional de los bosques secos de la Región Piura.

1.2. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles son las características fisonómicas de los bosques secos de Hualtaca, distrito de Canchaque – Huancabamba y Ñapique, distrito Cristo nos Valga – Sechura?

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Justificación:

La Fisonomía engloba un papel muy importante ya que nos permite contar con registros de datos de las formas y estructuras verticales y horizontales de los bosques, para su utilización ya sea para la asistencia de los bosques mismos, como para planes de reforestación y restauración de daños producto de la intervención antrópica que tanto agobia el ecosistema natural de las plantas y refugio de vida de un gran número de biodiversidad. Enfocándonos en los bosques ellos aportan bienes sin costo alguno. Como parte de la biodiversidad ellos proporcionan refugio para la misma, leña, madera, belleza escénica, ecoturismo, investigación y recreación, además forma parte del patrimonio cultural y arqueológico de los pueblos. Como resultado de lo anterior, muchos países han adoptado políticas orientadas a poner coto a la destrucción o degradación de los bosques reconociendo que estos deben ser usados de forma sustentable y que es preciso llevar a cabo investigaciones para inventariar sus especies, cuantificar sus valores y tender a proteger y conservar su biodiversidad.

En torno a la flora vascular, Perú está considerado entre los países con mayor riqueza de especies, con 20 375 especies, y un alto número de endemismos (cerca de 5 509 taxones restringidos) (León, 2006). Los bosques secos de la Región Piura son los más extensos de la Costa del Perú. El conocimiento preciso de la Florística y fisonomía en la región Piura, es de gran importancia no sólo en la conservación y gestión de los bosques secos sino también en su utilidad como bioindicador del equilibrio ambiental de los ecosistemas. No obstante, la sobrevaloración que se hace frecuentemente de su capacidad de carga y de regeneración ha generado su explotación y uso irracional, produciendo grandes impactos ambientales a nivel local y regional. La actividad forestal de carácter extractivo - selectivo que se realiza en los bosques secos de la Región, está produciendo su empobrecimiento, es decir, pérdida de especies valiosas de complicada regeneración natural.

1.3.2. Importancia:

El estudio fisonómico natural amerita un importante aporte como referencia para futuros impactos para dar un sentido de cómo se comporta la naturaleza en sus condiciones óptimas ambientales y así contribuir con estudios técnicos para la siembra, forestación de bosques, además también para poder restaurar y reforestar zonas dañadas por la intervención antrópica. Esta información debe trascender en la línea del tiempo para dar a conocer los bienes que aportan sin costo alguno los bosques como parte de la biodiversidad, ellos proporcionan refugio para la misma, leña, madera, belleza escénica, ecoturismo, investigación y recreación, además forma parte del patrimonio cultural y arqueológico de los pueblos. Debe tenerse en cuenta que estos estudios deben ser la base para poder realizar proyectos con carácter de sostenibilidad ecológica conocido también como desarrollo sostenible.

1.4. OBJETIVOS.

1.4.1. Objetivo general:

- 1.4.1.1. Caracterizar la Fisonomía de los bosques secos de Hualtacal, distrito de Canchaque – Huancabamba y Ñapique, Cristo nos Valga - Sechura.

1.4.2. Objetivos específicos:

- 1.4.2.1. Determinar las categorías Florísticas de los bosques secos de Hualtacal, distrito de Canchaque – Huancabamba y Ñapique, Cristo nos Valga - Sechura.
- 1.4.2.2. Determinar las categorías Fisonómica de los bosques secos de Hualtacal, distrito de Canchaque – Huancabamba y Ñapique, Cristo nos Valga - Sechura.

1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El Bosque seco de Hualtaca, se encuentra en el Distrito de Canchaque, en la Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura, posee una altitud que va desde 200 a 400 m.s.n.m. Geográficamente se ubica en los 5° 22' 24" de latitud sur y 79° 36' 15" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. La ciudad está situada entre el Cerro Mishahuaca y el Cerro Campanas; en medio de la Quebrada Limón y Carrizal.

Cuenta con una superficie total de 306.41 km² (31 000.00has) y constituye el 7.20% del territorio de la Provincia de Huancabamba. Con una población de 11 638 habitantes, ocupa el 8.81% de la población Provincial y una densidad actual de 37.98 habitantes por km². Pertenece a la región fitogeográfica Amotape- Huancabamba (Municipalidad Distrital de Canchaque, 2014).

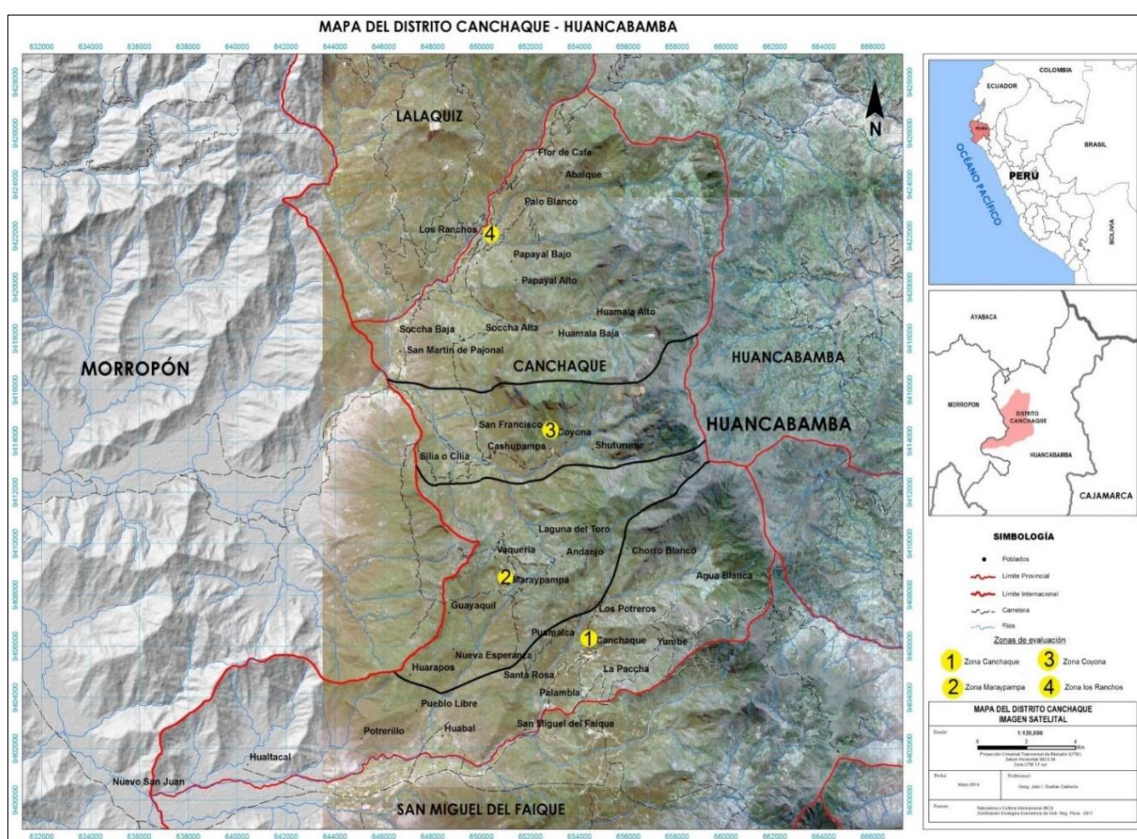


Fig. 1. Ubicación del bosque seco Hualtaca, Canchaque - Huancabamba, entre los 5°22'24" de latitud sur y 79°36'15" de longitud oeste (Fuente: ZEE-GRP, SERNAP, MTC, INEI & IGN).

El Distrito Cristo Nos Valga, está situada a una L.S $5^{\circ}29'37''$ y L.O $80^{\circ}44'28''$ O. Es uno de los seis distritos de la Provincia de Sechura, ubicada en el Departamento de Piura, en el norte del Perú. Con una población de 3185 habitantes

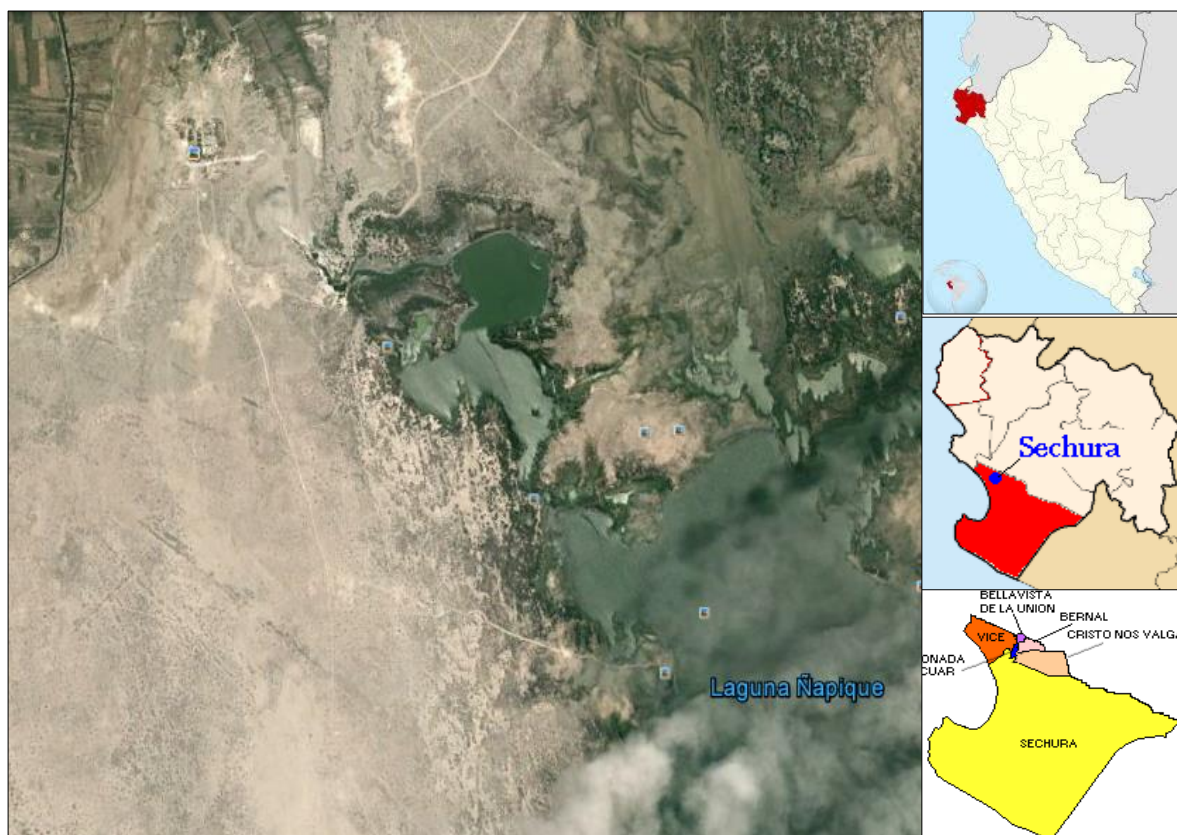


Fig. 2. Ortofotografía del bosque seco Ñapique, Cristo nos Valga - Sechura, entre los $5^{\circ}29'37''$ de latitud sur y $80^{\circ}44'28''$ de longitud oeste. Googleearth.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Los bosques del norte del Perú fueron descritos por primera vez por (Weberbauer, A. 1936). Sin embargo, los primeros autores en determinar claramente la situación de los bosques del Norte del Perú fueron los ornitólogos alemanes, los cuales discutieron en un breve documento la gama de hábitats ecológicos distintos a lo largo de la vertiente costera y la cordillera andina desde el norte al centro del Perú, comentando de la riqueza de los bosques entre ellos se incluye a Canchaque – Piura, precisando que estos bosques albergan una amplia gama de aves y mamíferos endémicos, además el mismo endemismo podría aplicarse en la flora, cuando los inventarios botánicos hayan sido completados (Wilhelm & Koepcke, 1958).

El Perú, ubicado en el hemisferio Sur, meridional o austral, con relación a la línea del Ecuador, parte central y occidental de América del Sur, con sus costas bañadas por el Océano Pacífico y todo el País localizado dentro de la Zona tropical del Sur, motivo por el cual el clima que le correspondería sería cálido y húmedo; sin embargo la existencia de accidentes y fenómenos geográficos y climáticos diversos contra la Cordillera de los Andes, los movimientos anti ciclónicos de masas de aire del Pacífico Sur y la corriente Peruana de Humboldt, el territorio peruano se constituye en un complejo geográfico, climático, geológico, así como ecológico y económico (Mostacero et al., 2002).

En el norte del Perú existen áreas de bosques tropicales secos, se extiende por la costa a través de las Regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque y el norte de La Libertad y a lo largo del piso inferior del valle del Marañón. Las áreas están comunicadas a través del paso de Porculla (2,100 m.s.n.m.), la depresión más baja de los Andes en el Perú. A esta ecorregión se conoce con el nombre de bosque seco ecuatorial (Brack & Mendiola, 2007).

Los Bosques estacionalmente secos entre Ecuador y Perú son biológicamente importantes porque forman el corazón de la Región de endemismo Tumbesina, ésta en su mayor parte está cubierta por bosques estacionalmente secos que ocupan 56,455 km² (49% de la superficie total), los bosques estacionalmente secos se encuentran en las tierras bajas y faldas occidentales de los Andes, en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Guayas, El oro y Loja en Ecuador y en las Regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque, La libertad y Cajamarca en el Perú. Para caracterizar y analizar los bosques de esta Región se considera un rango altitudinal referencial entre (0 a 1100 m.s.n.m.) (Aguirre et al., 2006).

Los Bosques estacionalmente secos se ubican entre los terrenos planos, colinados y en ciertas áreas con pendientes abruptas. Por tradición los Bosques estacionalmente secos de la Zona han sido sobreexplotados y degradados por extracción de madera, ampliación de frontera agrícola, incendios forestales, pastoreo de ganado caprino y bovino. En los últimos años los Bosques secos se han estudiado con intensidad aunque separadamente. El Bosque estacionalmente seco de ambos países contiene 313 especies leñosas (árboles y arbustos), de las cuales 239 especies se encuentran en Ecuador (136 reportadas solo para Ecuador) y 177 en Perú (74 solo para Perú). Identificando 66 especies endémicas, de las cuales 17 son exclusivas para Ecuador, 19 exclusivas para Perú y 30 son compartidas en ambos países. Las especies endémicas son el 20% del total, remarcando la importancia de la Región, con niveles de endemismo similar a otras Regiones ricas en biodiversidad como el Choco en Colombia y el norte de Ecuador (Aguirre *et al.* 2006).

Otro de los métodos de estudio de la vegetación, es a través de la fisonomía, la cual consiste en la descripción de la estructura, que es la organización básica y la medida de la forma y apariencia de la vegetación. Whittaker, considera seis características importantes de la vegetación que afectan la estructura de la vegetación: dominancia de especies, formas de vida, estratificación, densidad de follaje, cobertura y disposición espacial (Bilbao, 2006). Las variables constituyen

estimaciones del promedio o de la media de las expresiones de abundancia de los atributos. La descripción o la comparación de porciones de la vegetación pueden basarse en la presencia o la ausencia de las categorías presentes, en cuyo caso el análisis es cuantitativo (Matteucci & Colma, 1982).

La Fisonomía tiene por objeto lograr producir una representación gráfica o sintética que permita la comparación visual (Matteucci & Colma, 1982). Este es uno de los criterios más importantes para caracterizar la fisonomía de la vegetación. La dominancia de especies puede expresarse a través de su abundancia, complejidad estructural, tamaño o biomasa. Las especies dominantes influyen sobre el ambiente local (temperatura, humedad, luz, etc.) proveyendo la estructura espacial y regulando los recursos (luz, agua, nutrientes) de los cuales la mayoría de las especies “intersticiales” o de menor dominancia dependen (Bilbao, 2006).

Las primeras descripciones de los tipos de vegetación se basaron en atributos no florísticos, dando lugar a los denominados estudios fisonómicos- estructurales que datan desde principios del siglo XIX. Sin embargo, a pesar de numerosos intentos de clasificación a base de su morfología o arquitectura y rasgos adaptativos, no existe una clasificación universal, por lo tanto cada investigador puede escoger de entre las existentes o proponer sus propias categorías (Graf & Sayagués, 2000).

La caracterización fisonómica ha tenido una amplia aceptación en el Perú a lo largo de los años, posiblemente porque en ciertas partes de su territorio es muy difícil describir unidades basadas en el conocimiento total de la flora (Galán, 2000).

Los elementos de la estructura pueden estar asociados con los diferentes nichos ecológicos y con la presencia de muchas especies, por ejemplo, la relación existente entre la diversidad y distribución de árboles y arbustos y las especies de aves presentes en la zona. La estructura es la forma en que estos elementos se organizan en el espacio (Del Valle, 1993).

El significado biológico de los fenómenos del bosque, expresados por formulaciones matemáticas, constituye la base fundamental de los estudios estructurales (UNESCO, 1980). Así ocurre con las distribuciones de diámetros normales y alturas, la distribución de árboles y especies, la diversidad florística y de las asociaciones; por consiguiente puede hablarse de estructura de diámetros, de alturas, de copas, de estructuras espaciales (Matteucci & Colma, 1982).

2.2. BASES TEÓRICAS

Las descripciones, tanto fisonómicas como florísticas, involucran una gran masa de información puntual, cuya interpretación solo es posible después de ordenarla y simplificarla. El primer paso, una vez obtenidos los datos cualitativos o cuantitativos, consisten en adecuarlos para su análisis posterior mediante una serie de operaciones.

Los datos se orden en una tabla bruta, o matriz primaria, que consisten en una tabla de doble entrada, en la cual la muestra o censos se consignan en las columnas y los atributos en las filas. Las columnas representan la composición de las muestras o comunidades que van a compararse entre sí. Cada una de ellas puede provenir de un conjunto de unidades muestrales o de una unidad muestral. En la intercepción de cada fila con cada columna figura el valor de abundancia o de presencia de cada atributo en cada comunidad. Si este valor proviene de un conjunto de unidades muestrales, representa una estimación de la medía del atributo para la especie considerada en dicha comunidad.

El tratamiento a que se somete la tabla bruta depende del tipo de dato (cualitativos o cuantitativo, Fisonómicos – estructurales o florísticos), de la estructura de los datos y el análisis posterior. Comprende en el gráfico con fines de comparación visual, hasta el tratamiento matemático para obtener el valor o índices de comunidad, que constituyen la entrada (“input”) de los modelos matemáticos de análisis. En primer lugar se examinarán los tipos más sencillos de manipulación utilizados en las comparaciones fisonómicas de la vegetación y, luego, algunas de las técnicas matemáticas de uso corriente para preparar las matrices secundarias.

La descripción fisonómica estructural, es una representación sintética o gráfica de la comunidad que permiten la comparación visual. Existen varias modalidades de representación de uso corriente. Las que se usaron en este estudio son: espectros biológicos y diagramas de perfil.

El espectro biológico es un gráfico de barras en el que se representa la distribución de las especies en forma de vida; es decir el porcentaje de las especies pertenecientes a cada forma de vida, según el sistema de clasificación de las plantas. En general, el espectro se obtiene a partir de tablas brutas en que los atributos son florísticos, asignando cada especie a la forma de vida correspondiente. La representación en función a la forma de vida da una imagen de las diferencias ecológicas de los sitios ocupados por las distintas comunidades a quienes no estén familiarizados con la flora del lugar o desconocen el comportamiento fisio-ecológico de las especies que caracterizan cada comunidad. Por ello, en los estudios de clasificación florística frecuentemente se incluyen los espectros biológicos como información adicional. En un enfoque ecológico es más adecuado representar cada forma de vida en función de su cobertura, densidad u otra variable de su abundancia o vigor.

El diagrama de perfil es usado para describir comunidades de flora poco conocida. Representa una imagen fotográfica del perfil de la vegetación y reemplaza a la fotografía, que no es posible tomar en un bosque denso. Se confecciona tomando un rectángulo representativo del bosque y dibujando a escala las plantas presentes.

Para preparar un dibujo del perfil a escala hay que medir los parámetros más importantes de todos los arboles del rectángulo; diámetro del tronco, altura total del árbol, diámetro de la copa.

2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Bosque:** Tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de altura superiores a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*. No incluye la tierra sometida a uso predominantemente agrícola o urbano; Los sistemas agroforestales como el sistema “Taungya”, en el que se siembran cultivos solamente durante los primeros años de la rotación forestal, se incluye en la clasificación de bosque (FRA, 2015).
- **Bosque seco colina baja (Bscb):** Este bosque se encuentra ubicado en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque, se extiende hasta los 700 m. s. n. m. en la zona de Ayabaca frontera con Ecuador, Ocupa una superficie de 454 285 ha que representa el 0,35 % del total nacional. El bosque está conformado en mayor proporción por árboles y arbustos que pierden totalmente su follaje durante el periodo seco del año, con una menor proporción de árboles perennifolios, así como de un estrato herbáceo de vida efímera (MINAM, 2015).
- **Bosque seco tipo sabana (Bss):** Este tipo de coberturas se encuentra ubicado en las planicies cubiertos por depósitos aluviales y terrazas marinas, sobre las cuales se encuentran depósitos eólicos, en los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes comprendido desde muy próximo a nivel del mar hasta aproximadamente los 500 m.s.n.m. También se encuentran menores superficies en las terraza aluviales de algunos valles costeros de La Libertad, parte occidental de Cajamarca y Ancash, donde llegan a tener presencia aproximadamente hasta los 800 m.s.n.m. Se extiende en una superficie de 1 409 839 ha que representa el 1,1% del total nacional (MINAM, 2015).
- **Categorías florísticas:** Se definen externamente por su posición taxonómica la cual es empleada con frecuencia por especies (Mateucci y Colma, 1982).
- **Cobertura:** La cobertura de una especie u otra categoría vegetal, es la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada. Se expresa como porcentaje de la superficie total (Mateucci y Colma, 1982).
- **Densidad:** Es el número de individuos en un área determinada y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada (Mateucci y Colma, 1982).
- **Deforestación:** La conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra o la reducción permanente de la cubierta de dosel, por debajo del umbral mínimo del 10 por ciento, (FRA, 2015).
- **DAP:** Es el diámetro a la altura del pecho tomado aproximadamente de 1.3m del suelo, estas mediciones pueden ser tomadas a partir del diámetro o del perímetro, esta medida expresa el espacio real ocupado por el vástago o tronco (Mateucci y Colma, 1982).

- **Estructura horizontal:** Consiste en determinar la frecuencia, área basal o dominancia, abundancia e IVI de los individuos en superficie del suelo (Becerra & Gradstein, 2007).
- **Estructura vertical:** Descripción de la vegetación mediante su altura. Se puede expresar de manera cualitativa o cuantitativa. Para la elaboración de los perfiles de vegetación se diagramaron las características principales de las especies y según su altura máxima se clasificaron en estrato alto, medio y bajo (Cárdenas, 2014).
- **Fisonomía:** Es la apariencia externa de la vegetación (Mateucci y Colma, 1982).
- **Frecuencia:** Es la probabilidad de encontrar un atributo (uno o más individuos) en una unidad muestral particular. Se expresa como porcentaje del número de unidades muestrales, en las que el atributo aparece en relación con el número total de unidades muestrales (Mateucci y Colma, 1982).
- **Forestación:** Establecimiento de bosque mediante y/o siembra deliberada en tierra que, hasta ese momento, no había sido clasificada como bosque (FRA, 2015).
- **Forma de Crecimiento:** designa la situación en la que no se alude a una relación causa – efecto de la arquitectura de la planta (Mateucci y Colma, 1982).
- **Forma de vida:** Indica una connotación adaptativa (Mateucci y Colma, 1982).
- **Fototropismo:** cambio en el sentido de movimiento de una célula o del crecimiento en respuesta a la luz, or ejemplo cuando un tallo se inclina hacia la luz (Starr y Taggart, 2004).
- **Índice de importancia:** Toma variables dependientes del objetivo de estudio para la evaluación vegetal. (Mateucci y Colma, 1982). en este caso las variables de importancia tomadas fueron densidad, cobertura y frecuencia.
- **Reforestación:** Regeneración natural o restablecimiento del bosque a través de la plantación o de la siembra deliberada en tierra que ya es de uso forestal (FRA, 2015).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis general.

- 2.4.1.1. El bosque seco de Hualtaca, distrito de Canchaque – Huancabamba presentará una fisonomía arbórea y arbustiva caracterizada por una estructura horizontal y vertical mayor en comparación con la estructura horizontal del bosque seco de Napique, Cristo nos Valga - Sechura.

2.4.2. Hipótesis específica:

- 2.4.2.1. Entre las principales categorías florísticas del bosque seco del Hualtaca se encontrarán *Pithecellobium dulce*, *Acacia macracantha* y *Cordia lutea*. Mientras que el bosque seco de Napique se presentará *Prosopis pallida* y *Prosopis juliflora*.
- 2.4.2.2. La categoría fisonómica Horizontal del bosque seco de Hualtaca, en cuanto a los parámetros de densidad, cobertura y frecuencia será mayor a comparación del bosque seco de Napique. Así mismo, en cuanto a la fisonomía vertical, tomando los niveles de altitud de las especies presentará un mayor desarrollo el bosque seco de Hualtaca.

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE Y DISEÑO:

3.1.1. **Cuantitativo: no experimental**

3.1.2. **Cualitativo: Investigación – acción.**

3.2. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN:

Se tomaron aleatoriamente 17 parcelas de 0.1 ha sobre las poblaciones de árboles y arbustos de los bosques secos de “Hualtaca” y “Ñapique” para la caracterización de su Fisonómica y Florística.

3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.

3.3.1. Toma de muestra.

Se inició una evaluación para el tamaño de muestra mínima conveniente, la cual consistió en realizar áreas que iniciaban de 4m² y se duplicaban conforme iban apareciendo las especies arbóreas y arbustivas dentro de las áreas (Matteucci & Colma, 1982). Tanto para el “Bosque seco de Hualtaca” y el “Bosque seco de Ñapique”, se realizó el método de los cuadrados, llegando a la conclusión de tener como unidad de medida estándar 1000m² PARCELA RECTANGULAR (50 x 20 metros lineales) (Pielou, 1975). Para el número mínimo de unidades de muestra se empleó la fórmula:

$$n = 100 \left(\frac{S^2}{X^2} \right)$$

Se utilizó para ello un GPS (Global Position System) Garmin eTrex. Con este dispositivo se tomaron los puntos correspondientes a las parcelas evaluadas en UTM (Universal Transversal Mercator), y se llevaron a un computador en donde se procesaron con el software ArcGIS® 10.2, aplicación ArcMap™.

En las parcelas se tomaron la densidad, cobertura, frecuencias absolutas y relativas respectivamente, de las especies arbóreas y arbustivas, Se tomó la altura con la ayuda de un (Nivel de Combinación Multifuncional - Redline Professional) y el DAP (diámetro a la altura del pecho), se tomó con una cinta plástica KAMASA® profesional KM-916 y se midió la longitud de circunferencia (Lc) y luego se divide entre la constante matemática Pi (π) para así poder hallar el diámetro del área del círculo. Luego obtener los datos del Área basal más altura se puede hallar la biomasa

3.3.2. Determinación de las especies.

Las especies presentes en los bosques secos de Hualtaca y Ñapique se fotografiaron, la mayoría se determinó *in situ*, algunas fueron colectadas, sobre todo las ramas floríferas, fueron puestas en las prensas botánicas y llevadas al laboratorio de botánica de la Universidad Nacional de Piura, para su determinación definitiva con ayuda del asesor y la bibliografía especializada como (Mostacero et al., 2002; Gallaher & Merlin, 2010).

3.3.3. Parámetros de estimación en la comunidad:

- ✓ **DAP:** debido a no contar con una cinta diamétrica, se tomó el perímetro (longitud de circunferencia) o Cintura (del tronco) a la Altura del Pecho (**CAP**) con una cinta métrica, que permitió obtener el **DAP** (Diámetro a la altura del pecho) de la siguiente forma:

➤ Dónde:
$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

- DAP = Diámetro a la Altura del Pecho.
- CAP = Cintura a la altura del pecho (Longitud de circunferencia) o (Perímetro de circunferencia).
- $\pi = 3.1416$

- ✓ **Área Basal del Tallo:** (Hudson, R. 1939; Cruz, A. 2015):

➤ Dónde:
$$AB = \frac{CAP^2}{4\pi}$$

- AB = Área Basal.
- CAP = Cintura a la altura del pecho (Longitud de circunferencia).
- $\pi = 3.1416$

- ✓ **La cobertura** se estimará usando cintas métricas y winchas. Por tratarse de formas ovaladas y de elipse se tomaron dos ejes, uno mayor perpendicular al menor; (Franco, 1985; Hudson, R. 1939; Cruz, A. 2015):

➤ Dónde:
$$l_i = \frac{\pi(D_1 \times D_2)}{4}$$

- l_i = cobertura de la especie i,
- D_1 = diámetro 1,
- D_2 = diámetro 2
- $\pi = 3.1416$

- ✓ **Cobertura absoluta**, es la dominancia de todos los individuos de la especie i, medida en unidades de superficie (Franco, 1985; Cruz, A. 2015):

➤ Dónde:
$$X_i = l_i / L$$

- X_i = cobertura absoluta de la especie i,
- l_i = cobertura de la especie i,
- L = área

- ✓ **Cobertura Relativa**, dominancia de la especie i referida a la dominancia de todas las especies:

➤ Dónde:
$$Xr = \left(\frac{X_i}{L} \right) 100$$

- Xr = cobertura relativa de la especie i,
- X_i = cobertura absoluta de la especie i,
- L = cobertura absoluta total de todas las especies vegetales

- ✓ **Densidad de las especies**, número de individuos de la especie i por unidad de área (Pielou, 1975; MINAM, 2015):

➤ Dónde:
$$d_i = \frac{n_i}{a}$$

- d_i = densidad de la especie i,
- n_i = número de individuos de la especie i,
- a = área

- ✓ **Densidad Relativa**, densidad de la especie i referida a la densidad de todas las especies del área (Pielou, 1975):

➤ Dónde:
$$Dr = \left(\frac{n_i}{N} \right) 100$$

- Dr = densidad relativa de la especie i,
- n_i = número de individuos de la especie i,
- N = número total de individuos de todas las especies

- ✓ **Frecuencia Absoluta**, número de muestras en las que se encuentra la especie i (Murray, 1961; MINAM, 2015):

➤ Dónde:
$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

- f_i = frecuencia de la especie i,
- n_i = número de puntos en que aparece la especie i,
- N = Total de puntos muestreados

- ✓ **Frecuencia Relativa**, frecuencia de la especie “i” referida a la frecuencia total de todas las especies. (Pielou, 1975 & Murray, 1961):

➤ Dónde:
$$Fr = \left(\frac{f_i}{F} \right) 100$$

- Fr = Frecuencia Relativa de la especie i,

- f_i = Frecuencia de la especie i ,
- F = Suma de valores de frecuencia de todas las especies.

- ✓ **Índice de Valor de Importancia**, constituido por la suma de los valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia de la especie i . (Matteucci & Colma, 1982):

➤ Dónde:
$$IVI = Dr_i \% + Fr_i \% + Xr_i \%$$

- IVI = Índice de Valor de Importancia
- Dri = Densidad Relativa de la especie i ,
- Fri = Frecuencia Relativa de la especie i ,
- Xri = Cobertura Relativa de la especie i

3.3.4. Estructura Vertical

La estructura vertical se determinó mediante la altura total de la vegetación, que se calculó previamente midiendo el ángulo de elevación a la copa del árbol con un (Nivel de Combinación Multifuncional - Redline Professional) y la distancia de la base del árbol al punto donde se tomó el ángulo (estimador) se realizó un trayecto de 20 pasos, cada paso tubo como medida promedio 0.53 cm el cual nos da una distancia de 10.6 m, ubicado el punto se tomó una altura a nivel de la vista del estimador de 1.65 cm de altura.

Con estos datos aplicados a la siguiente ecuación se calculó la altura de cada árbol:

➤ Donde:
$$H = D(\tan \phi) + h$$

- D : Distancia de la base al punto
- θ : Ángulo de elevación a la copa del árbol
- h : altura al pecho de la persona
- H : Altura total de cada individuo

Para establecer estratos arbóreos se promediaron alturas totales de árboles. En el estrato superior se ubicaron individuos mayores a los 2/3 de la altura máxima, en el estrato medio mayores a 1/3 pero menores a 2/3 de la altura máxima, y en el estrato inferior se ubicaron los menores a 1/3 de la altura máxima; según (Lamprecht, 1990).

- ✓ **Perfil de vegetación:**

Se construyó el diagrama de perfil, tomando como base mediciones exactas de posición y altura de todos los árboles de DAP mayor igual a 5 cm así como, datos de amplitud y profundidad de sus copas en una unidad de muestreo que representó una fracción del bosque (Vargas & Melo, 2003).

3.3.5. Diversidad Alfa o Riqueza Específica

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad (Moreno, 2001). La riqueza específica se medirá como el número de especies encontradas en la zona de muestreo.

3.3.6. Categorización de las especies de flora

Se hará comparando con la lista del D.S. 043 del MINAM.

3.3.7. Proceso de datos

Para las variables estudiadas, se utilizará Microsoft Excel 2013, en la georeferenciación QGIS Desktop 2.10.1, en la ubicación satelital Google™ earth, para la elaboración del informe Microsoft Word 2013 y Microsoft PowerPoint 2013.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:

3.4.1. **Técnicas de muestreo:** Simple

3.4.2. **Técnicas de recolección de datos:** De campo y de Gabinete.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.RESULTADOS.

4.1.1. Listado general de especies:

Las especies están representadas por el nombre científico, autor (es), año, familia a la que pertenece, nombre común y actualizado (TROPICOS, 2019).

Tabla 1. Listado general de especies del Bosque Seco de "Hualtaca".

N°	Nombre científico (autor y año), Familia (autor) y Nombre vulgar
1	<i>Acacia macracantha</i> H. & B. ex Willd. 1806. FABACEAE Lindl. "faique"
2	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch. 1872. BURSERACEAE Kunth. "palo santo"
3	<i>Caesalpinia paipai</i> Ruiz & Pav. 1956. FABACEAE Lindl. "charan"
4	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh. 1924. MALVACEAE Juss "ceiba"
5	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng. 1825. BIXACEAE Kunth. "polo polo"
6	<i>Colicodendron scabridum</i> (Kunth) Seem. 1852. CAPPARACEAE Juss. "sapote"
7	<i>Cordia lutea</i> Lam, 1791. BORAGINACEAE Juss. "overo"
8	<i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns. 1963. MALVACEAE Juss "pasallo"
9	<i>Erythrina velutina</i> Willd. 1801. FABACEAE Lindl. "porotillo"
10	<i>Loxopterygium huasango</i> Spruce ex Engl. 1883. ANACARDIACEAE R. Br. "hualtaco"
11	<i>Prosopis pallida</i> (H. & B. ex Willd.) Kunth FABACEAE Lindl. "algarrobo"
12	<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq. 1760. FABACEAE Lindl. "barbasco"
13	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. 1844. FABACEAE Lindl.
14	<i>Tricycla peruviana</i> (Bonpl.) Poir. 1817. NYCTAGINACEAE Juss. "papelillo"

Tabla 2. Listado general de especies del Bosque Seco de "Ñapique".

N°	Nombre científico (autor y año), Familia (autor) y Nombre vulgar
1	<i>Acacia macracantha</i> H. & B. ex Willd. 1806. "faique"
2	<i>Colicodendron scabridum</i> (Kunth) Seem. 1852. "sapote"
3	<i>Prosopis pallida</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth. 1823. "algarrobo"
4	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC. 1825. "algarrobo"
5	<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link. 1821. "cun cun"

4.1.2. Determinación de la Riqueza específica arbórea y arbustiva:

Para el bosque seco de Hualtactal se reportó 14 géneros, 14 especies, agrupadas en 8 familias, la familia más representativa es Fabaceae con 6 especies, seguida de Malvaceae con 2 especies. **Fig. 3.** Para el bosque seco de Ñapique se reportó 4 géneros, 5 especies, agrupadas en 3 familias, la familia más representativa es Fabaceae con 3 especies. **Fig. 4.**

.Tabla 3. Taxa de Fanerógamas registradas en el bosque seco Hualtactal y Ñapique 2019

LUGAR	DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
BOSQUE SECO HUALTACAL	Angiospermae	Magnoliopsida	8	14	14
BOSQUE SECO ÑAPIQUE			3	4	5
TOTAL:	1	1	9	15	16

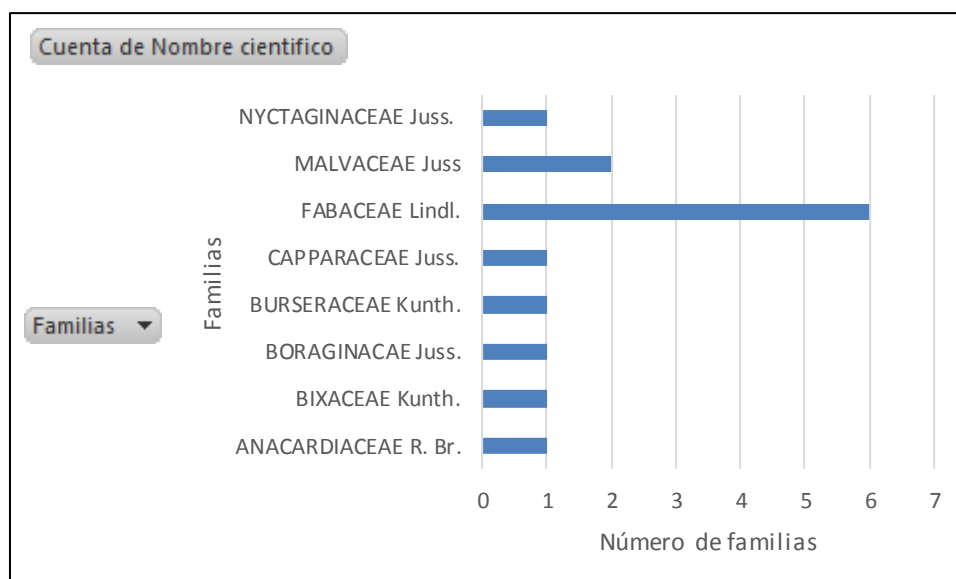


Gráfico. 1. Número de especies por familia del bosque seco Hualtactal 2019.

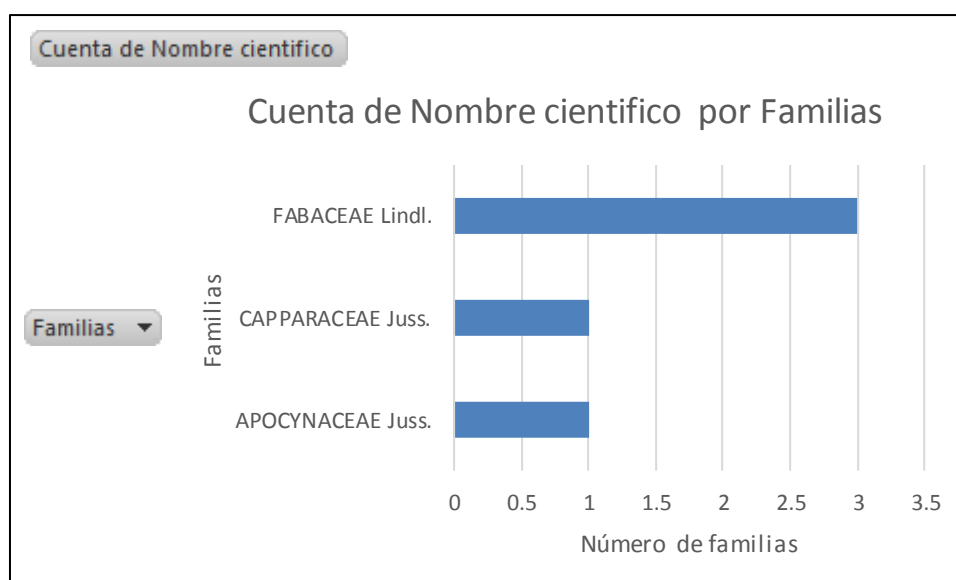


Gráfico. 2. Número de especies por familia del bosque seco Ñapique 2019.

4.1.3. Estructura Horizontal

4.1.3.1. Densidad:

Las especies arbóreas del bosque seco de Hualtaca reportan un rango de densidad absoluta entre 0.00006 ind/m² y 0.00718 ind/m² en promedio, siendo extrapolada respectivamente entre 0.6 ind/ha y 71.8 ind/ha en promedio. Las especie más dominante es *Pithecellobium dulce*, seguido de *Acacia macracantha* con 17.06 ind/ha (Fig. 05), mientras que *Cordia lutea* 14.1 ind/ha, *Eriotheca ruizii* 12.9 ind/ha, *Erythrina velutina* 8.8 ind/ha, *Caesalpinia paipai* 5.3 ind/ha, *Cochlospermum vitifolium* 2.9 ind/ha, *Piscidia carthagenensis* 2.4 ind/ha, *Ceiba trichistandra* 1.8 ind/ha, *Tricycla peruviana* 1.2 ind/ha y por último lugar tenemos a tres especies ocupando la misma magnitud derivada del parámetro de densidad a *Bursera graveolens*, *Colicodendron scabridum* y *Prosopis pallida* con 0.6 ind/ha.

Las especies arbóreas del bosque seco de Ñapique reportan un rango de densidad absoluta entre 0.00029 ind/m² y 0.00688 ind/m² en promedio, siendo extrapolada respectivamente entre 2.94 ind/ha y 68.8235 ind/ha en promedio. Las especie más dominante es *Prosopis juliflora*, seguido de *Prosopis pallida* con 44.1 ind/ha (Fig. 06), mientras que *Vallesia glabra* ocupa 7.64 ind/ha, *Colicodendron scabridum* ocupa un 4.7 ind/ha, y por ultimo último tenemos a tres especies ocupando la misma magnitud derivada del parámetro de densidad a *Acacia macracantha* con 2.94 ind/ha.

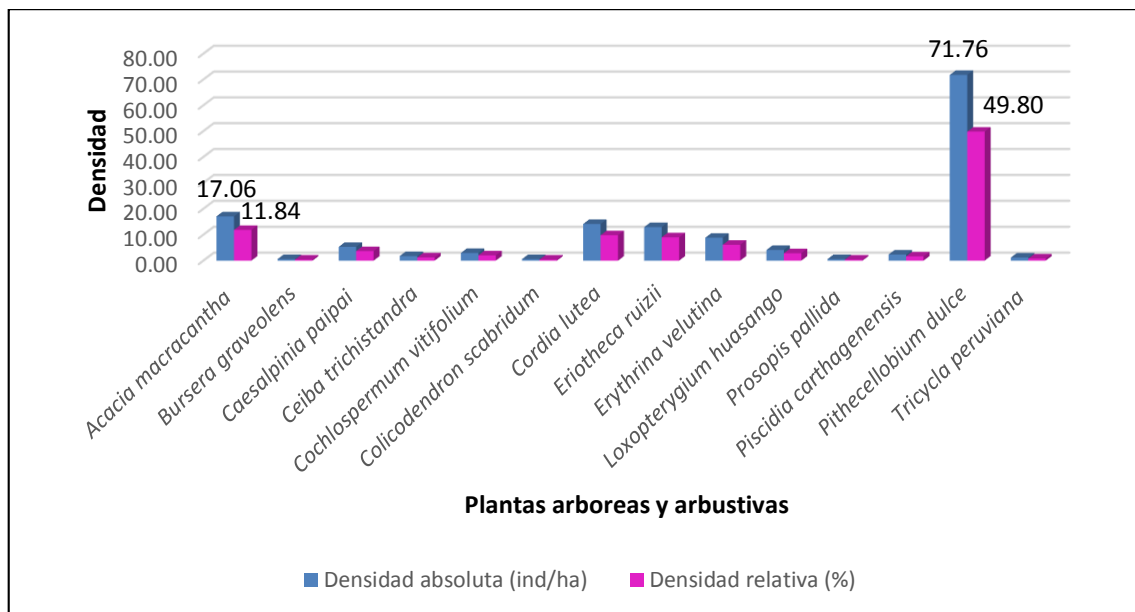


Gráfico. 3. Densidad relativa del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.

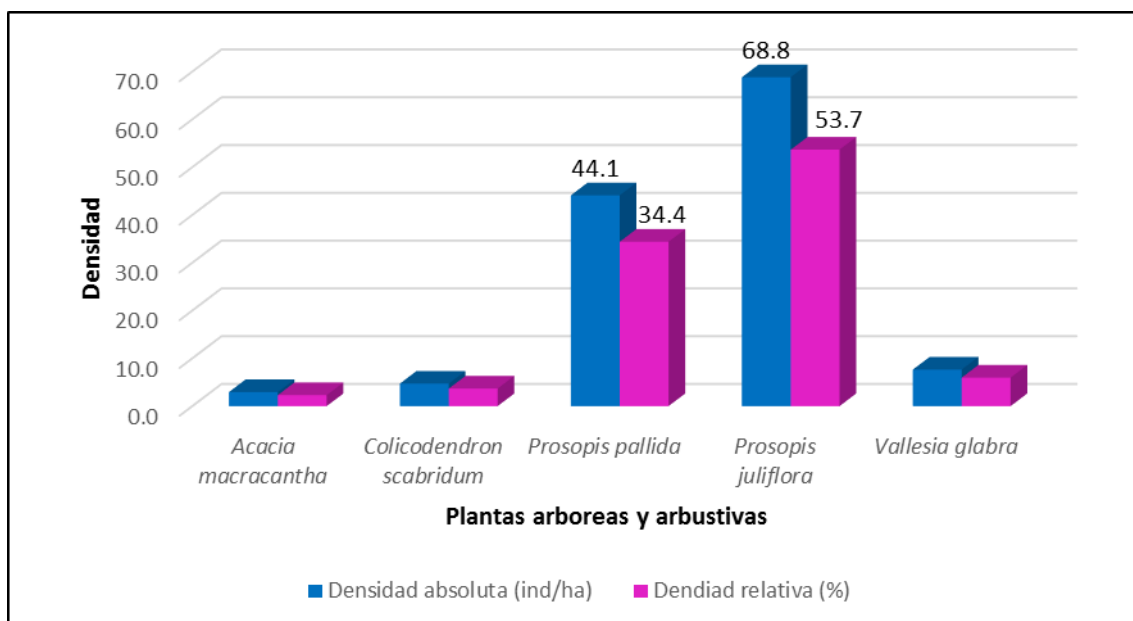


Gráfico. 4. Densidad relativa del Bosque seco de “Ñapique”, Distrito de Cristo Nos Valga – Sechura 2019.

4.1.3.2. Cobertura:

La cobertura presenta dos dimensiones la cual es expresada en unidades de m²/ha (cobertura absoluta) y porcentaje de área ocupada por la especie involucrando a todas las especies encontradas para hallar un valor fraccionado del total de todas las áreas (cobertura relativa) las cuales se muestran en la (tabla 07). Se observa que la cobertura vegetal para el bosque seco de “Hualtaca” varió entre 14.99 m²/ha y 1,808.22 m²/ha, siendo *Pithecellobium dulce* la especie más dominante con 34.39%, seguida por *Cordia lutea* con 11.20%, mientras que *Acacia macracantha* con 10.25%, *Erythrina velutina* 9.74%, *Caesalpinia paipai* con 9.42%, *Eriotheca ruizii* con 7.52%, *Loxopterygium huasango* con 6.47%, *Cochlospermum vitifolium* con 4.53%, *Ceiba trichistandra* con 2.79%, *Piscidia carthagenensis* con 1.56%, *Bursera graveolens* con 0.85%, *Prosopis pallida* con 0.63%, *Colicodendron scabridum* con 0.38% y por ultimo tenemos a *Tricycla peruviana* con 0.29%.

Para la cobertura vegetal del bosque seco de “Ñapique”, se observa en la (tabla 08) que varió entre 11.18 m²/ha y 807.191 m²/ha, siendo *Prosopis juliflora* la especie dominante con 45.93%, seguida por *Prosopis pallida* 44.38%, mientras que *Colicodendron scabridum* con 7.86%, *Vallesia glabra* con 1.19% y por ultimo *Acacia macracantha* con 0.64%.

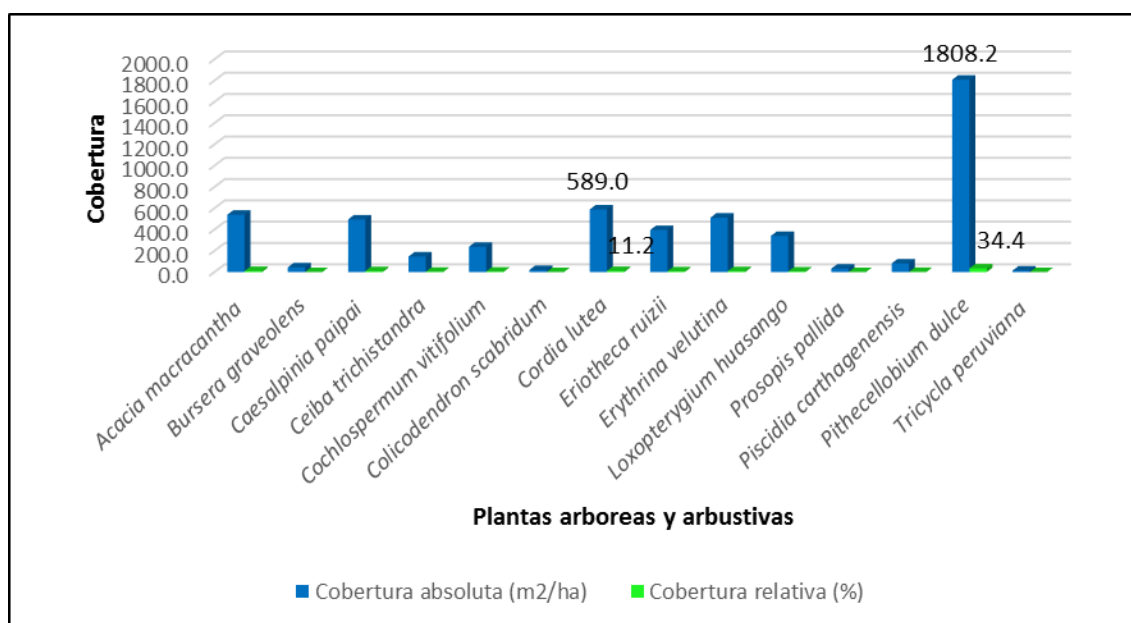


Gráfico. 5. Cobertura relativa del bosque seco de” Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.

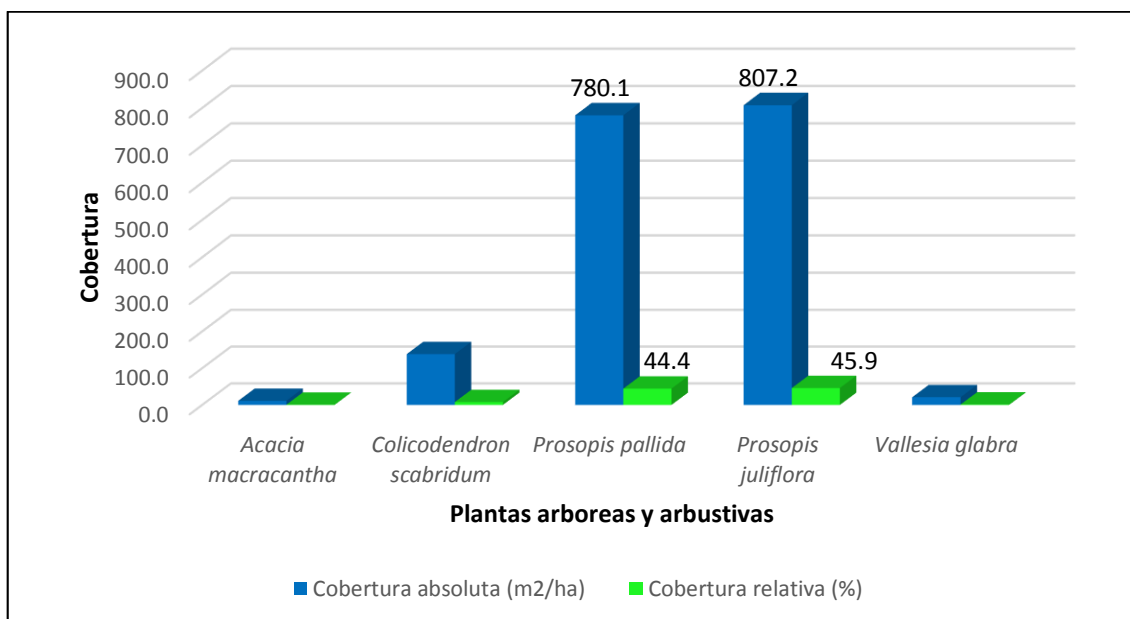


Gráfico. 6. Cobertura relativa del bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura – 2019.

4.1.3.3. Frecuencia

La frecuencia absoluta es el número de muestras en las que se encuentra la especie y la frecuencia relativa está inferida al total de todas las especies presentes en el bosque seco de “Hualtaca” expresadas porcentualmente, se muestra con mayor presencia a *Pithecellobium dulce* con 21.43%, seguido de *Erythrina velutina* con 16.07%, mientras que *Cordia lutea* presenta 10.71%, para *Cochlospermum vitifolium* y *Loxopterygium huasango* coinciden con 8.93%, *Caesalpinia paipai* y *Eriotheca ruizii* coinciden con 7.14%, *Acacia macracantha* con 5.36%, *Ceiba trichistandra* y *Tricycla peruviana* coinciden con 3.57% y por ultimo tenemos a *Bursera graveolens*, *Colicodendron scabridum*, *Prosopis pallida* y *Piscidia carthagenensis* coinciden con el valor de frecuencia relativa de 1.77%.

Para el bosque seco de “Ñapique” se muestra con mayor presencia a *Prosopis juliflora* con 42.75%, seguido de *Prosopis pallida* y *Vallesia glabra* con 18.75%, mientras que *Colicodendron scabridum* presenta 15.63%, quedando por ultimo *Acacia macracantha* con 3.13%.

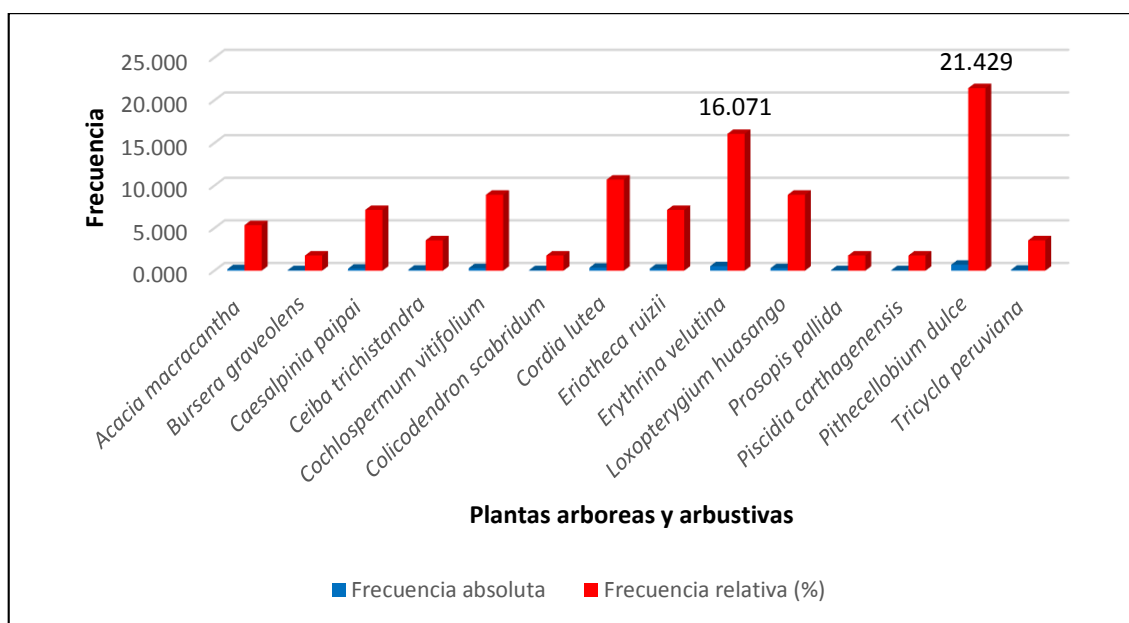


Gráfico. 7. Frecuencia relativa del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.

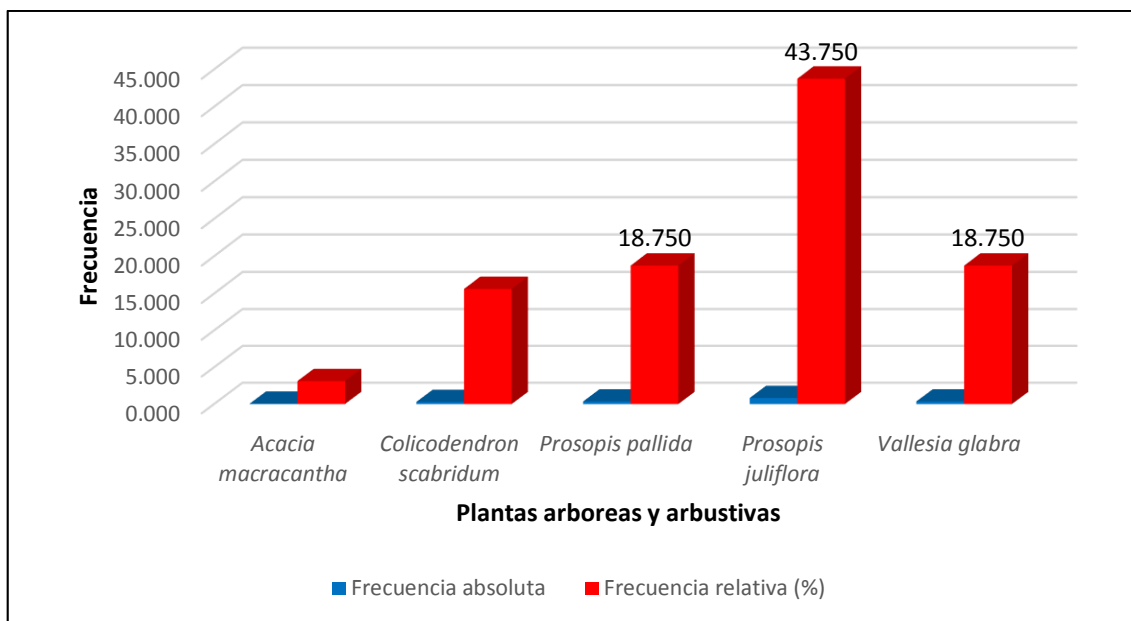


Gráfico. 8. Frecuencia relativa del bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura 2019.

4.1.4. Estructura vertical

4.1.4.1. Altura

La altura promedio de las especies del bosque seco de Hualtaca, se muestra en la Tabla 04, La especie con mayor altura es *Ceiba trichistandra* con 17.8 m, seguido de *Cochlospermum vitifolium* con 14.6 m, mientras que *Piscidia carthagenensis* con 14.5 m, *Eriotheca ruizii* y *Loxopterygium huasango* coinciden con 11.4 m, *Bursera graveolens* con 10.5 m, *Prosopis pallida* con 10 m, *Colicodendron scabridum* con 9.7 m, *Pithecellobium dulce* con 7.7 m, *Erythrina velutina* con 7.6 m, *Caesalpinia paipai* con 6.6 m, *Acacia macracantha* con 6.5 m, *Cordia lutea* con 4.8 m y por ultimo *Tricycla peruviana* con 3.2 m.

La altura promedio del bosque seco de Ñapique se muestran en la tabla 05, La mayor altura promedio corresponde a *Prosopis pallida* con 6.3 m, seguido de *Colicodendron scabridum* con 5.2 m, mientras que *Prosopis juliflora* con una altura de 5.1 m, *Acacia macracantha* con 4 m y por ultimo *Vallesia glabra* con 1.4 m.

Tanto en Hualtaca como de Ñapique ambos presentan tres especies en común como *Acacia macracantha*, *Colicodendron scabridum* y *Prosopis pallida*, en todas las especies mencionadas presentan mayor promedio de altura el bosque seco de Hualtaca a diferencia del bosque seco de Ñapique que presentan un hábito achaparrado arbustivo a excepción de *Prosopis pallida*.

Tabla 4. Altura promedio de los árboles y arbustos en unidades de muestra del bosque seco de Hualtaca 2019.

Nº	Nombre científico	ALTURA (m)
1	<i>Acacia macracantha</i>	6.5
2	<i>Bursera graveolens</i>	10.5
3	<i>Caesalpinia paipai</i>	6.6
4	<i>Ceiba trichistandra</i>	17.8
5	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	14.6
6	<i>Colicodendron scabridum</i>	9.7
7	<i>Cordia lutea</i>	4.8
8	<i>Eriotheca ruizii</i>	11.4
9	<i>Erythrina velutina</i>	7.6
10	<i>Loxopterygium huasango</i>	11.4
11	<i>Prosopis pallida</i>	10.0
12	<i>Piscidia carthagenensis</i>	14.5
13	<i>Pithecellobium dulce</i>	7.7
14	<i>Tricycla peruviana</i>	3.2

Tabla 5. Altura promedio de los árboles y arbustos en unidad de muestra del bosque seco de Ñapique 2019.

Nº	Nombre científico	ALTURA (m)
1	<i>Acacia macracantha</i>	4.0
2	<i>Colicodendron scabridum</i>	5.2
3	<i>Prosopis pallida</i>	6.3
4	<i>Prosopis juliflora</i>	5.1
5	<i>Vallesia glabra</i>	1.4

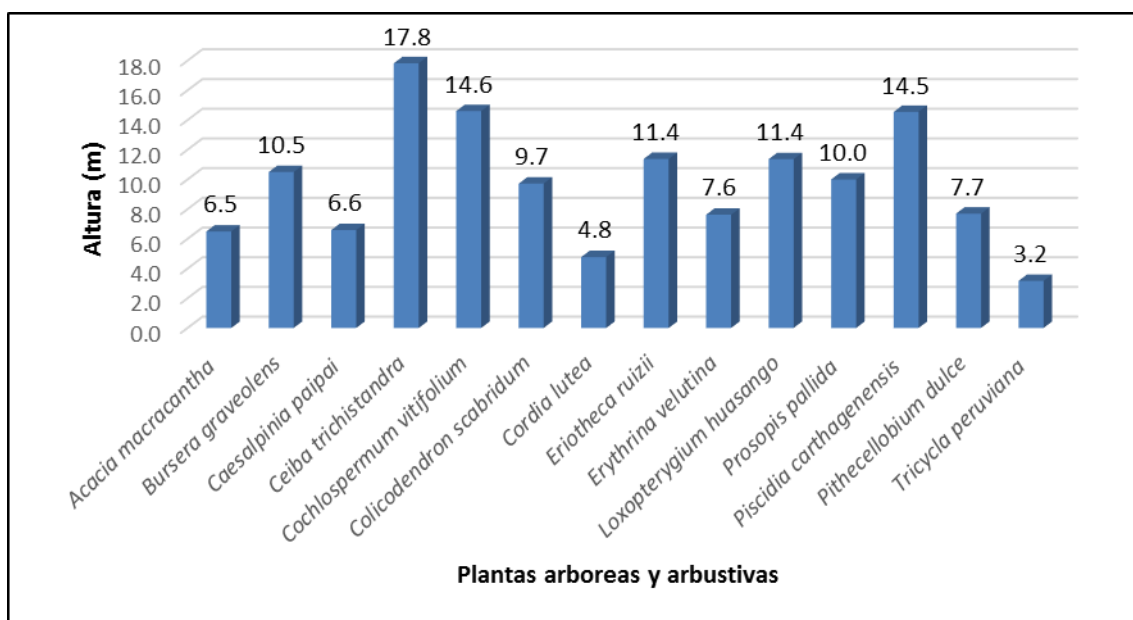


Gráfico. 9. Altura arbórea y arbustiva del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.

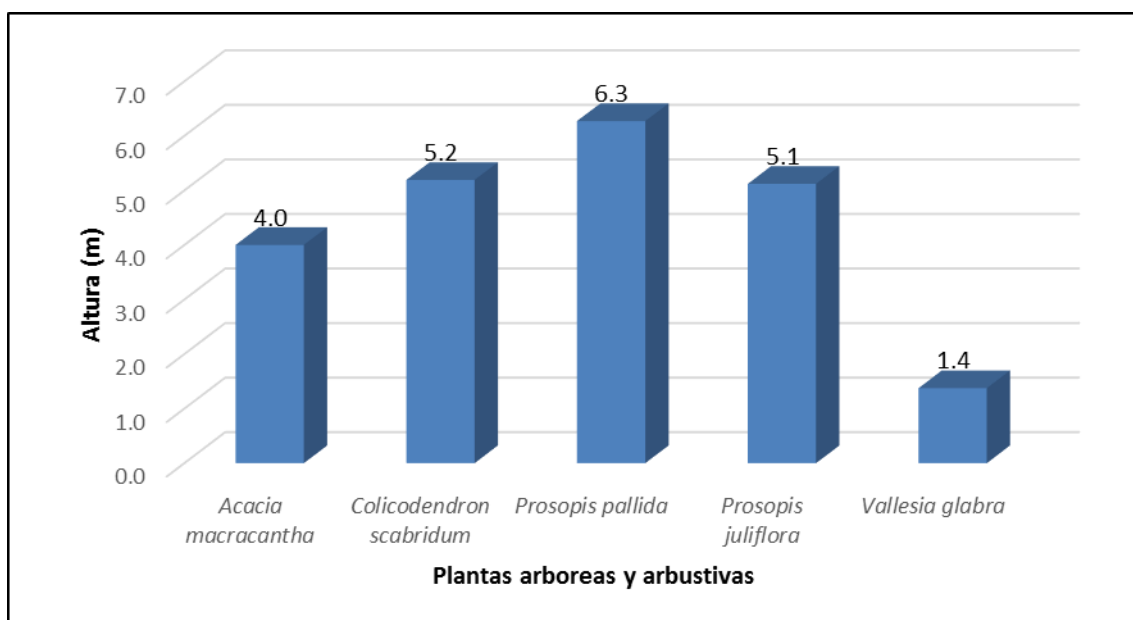


Gráfico. 10. Altura arbórea y arbustiva del bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura 2019.

Las distintas zonas presentaron distintas estructuras fisonómicas verticales y se representan en la (Tabla, 4) en lo cual menciona el contraste de los estratos de la fisonomía vertical.

Tabla 6. Características de los estratos verticales del bosque seco de "Ñapique" y "Hualtaca" 2019.

CARACTERÍSTICA		BOSQUE SECO “ÑAPIQUE”	BOSQUE SECO “HUALTACA”
Estrato superior		Estructura vertical del bosque representado por el 10.07%	Estructura vertical del bosque representado por el 8.9%
Densidad	mayor	<i>Prosopis juliflora</i> 68.8 arb/ha	<i>Eriotheca Ruizii</i> 12.9 arb/ha
	menor	<i>Prosopis pallida</i> 44.1 arb/ha	<i>Ceiba trichistandra</i> 1.8 arb/ha
Altura	máxima	12 m	21 m
	mínima	8.1 m	14.1 m
Estrato medio		Estructura vertical del bosque representado por el 55.03%	Estructura vertical del bosque representado por el 51.4%
Densidad	mayor	<i>Prosopis juliflora</i> 68.8 arb/ha	<i>Pithecellobium dulce</i> 71.8 arb/ha
	menor	<i>Acacia macracantha</i> 2.9 arb/ha	<i>Bursera graveolens</i> , <i>Colicodendron scabridum</i> y <i>Prosopis pallida</i> presentan 0.6 arb/ha
Altura	máxima	8 m	14 m
	mínima	4.1 m	7.1 m
Estrato inferior		Estructura vertical del bosque representado por el 34.9%	Estructura vertical del bosque representado por el 39.7%
Densidad	mayor	<i>Prosopis juliflora</i> con 68.8 arb/ha	<i>Cordia lutea</i> con 14.1 arb/ha
	menor	<i>Acacia macracantha</i> con 2.9 arb/ha.	<i>Tricycla peruviana</i> con 1.2 arb/ha.
Altura	máxima	4 m	7 m
	mínima	1.15 m	1.8 m

4.1.4.2. Estrato inferior

✓ B.S. Ñapique

Es el nivel más bajo de la estructura vertical del bosque representado por el 34.9% del total de árboles registrados, encontrándose arboles desde 1.15 a 4 m de altura (fig. 3), destaca la especie *Prosopis juliflora* con 68.8 arb/ha y en menor densidad arbórea esta *Acacia macracantha* con 2.9 arb/ha.

✓ B.S. Hualtaca:

Es el nivel más bajo de la estructura vertical del bosque representado por el 39.7% del total de árboles registrados, encontrándose arboles desde 1.8 a 7 m de altura (fig. 4), destaca la especie *Cordia lutea* con 14.1 arb/ha y en menor densidad arbórea esta *Tricycla peruviana* con 1.2 arb/ha.

4.1.4.3. Estrato medio

✓ B.S. Ñapique

Representa el 55.03% del total de individuos, cuyas alturas oscilaron entre 4.1 y 8 m. fue el más (denso entre los tres estratos) las copas de los árboles se entre mezclan. (Fig. 3)

Pithecellobium dulce representa la más alta densidad arbórea (71.8 arb/ha) y en muy baja densidad arbórea se encuentran coincidiendo tres especies las cuales son *Bursera graveolens*, *Colicodendron scabridum* y *Prosopis pallida* con (0.6 arb/ha) (Fig. 3)

✓ B.S. Hualtaca:

Representa el 51.4 % del total de individuos, cuyas alturas oscilaron entre 7.1 y 14 m. fue el más (denso entre los tres estratos) las copas de los árboles se entre mezclan. (Fig. 4)

Pithecellobium dulce representa la más alta densidad arbórea (71.8 arb/ha) y en muy baja densidad arbórea se encuentran coincidiendo tres especies las cuales son *Bursera graveolens*, *Colicodendron scabridum* y *Prosopis pallida* con (0.6 arb/ha) (FIG. 4)

4.1.4.4. Estrato superior

✓ B.S. Ñapique

La mayor altura la presentan compartida las especies de *Prosopis juliflora* y *Prosopis pallida* (hasta 12.25 m de altura) y alcanzan el dosel del bosque, el estrato superior está representado por 10.07% (Fig. 3) del total de árboles registrados siendo su densidad respectivamente de ambos de 68.8 arb/ha y 44.1 arb/ha (1.8 arb/ ha) (Fig. 3)

✓ B.S. Hualtaca:

La característica de los arboles es presentar un fototropismo positivo lo cual los lleva a ser emergentes (hasta 19.47 m de altura) y alcanzan el dosel del bosque, representado por 8.9% (Fig. 3) del total de árboles registrados siendo *Ceiba trichistandra* la especie con mayor altura, aunque con menor densidad respecto solo al estrato superior (1.8 arb/ ha) (Fig. 4)



Fig. 3. Estrato vertical del bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura

Leyenda: (1) *Prosopis pallida*, (2) *Prosopis pallida* y (3) *Acacia macracantha*.

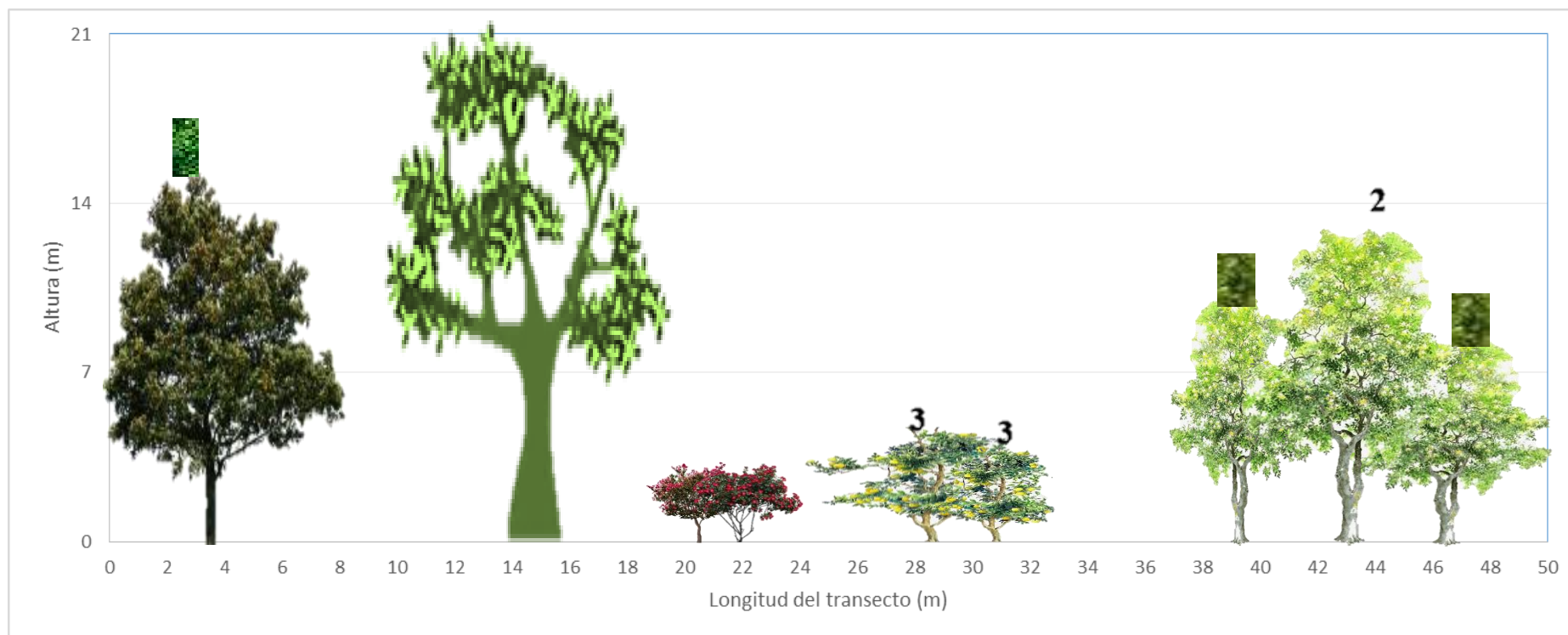


Fig. 4. 2019 Estrato vertical del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.

Leyenda: (1) *Eriotheca ruizii*, (2) *Pithecellobium dulce* y (3) *Cordia lutea*.

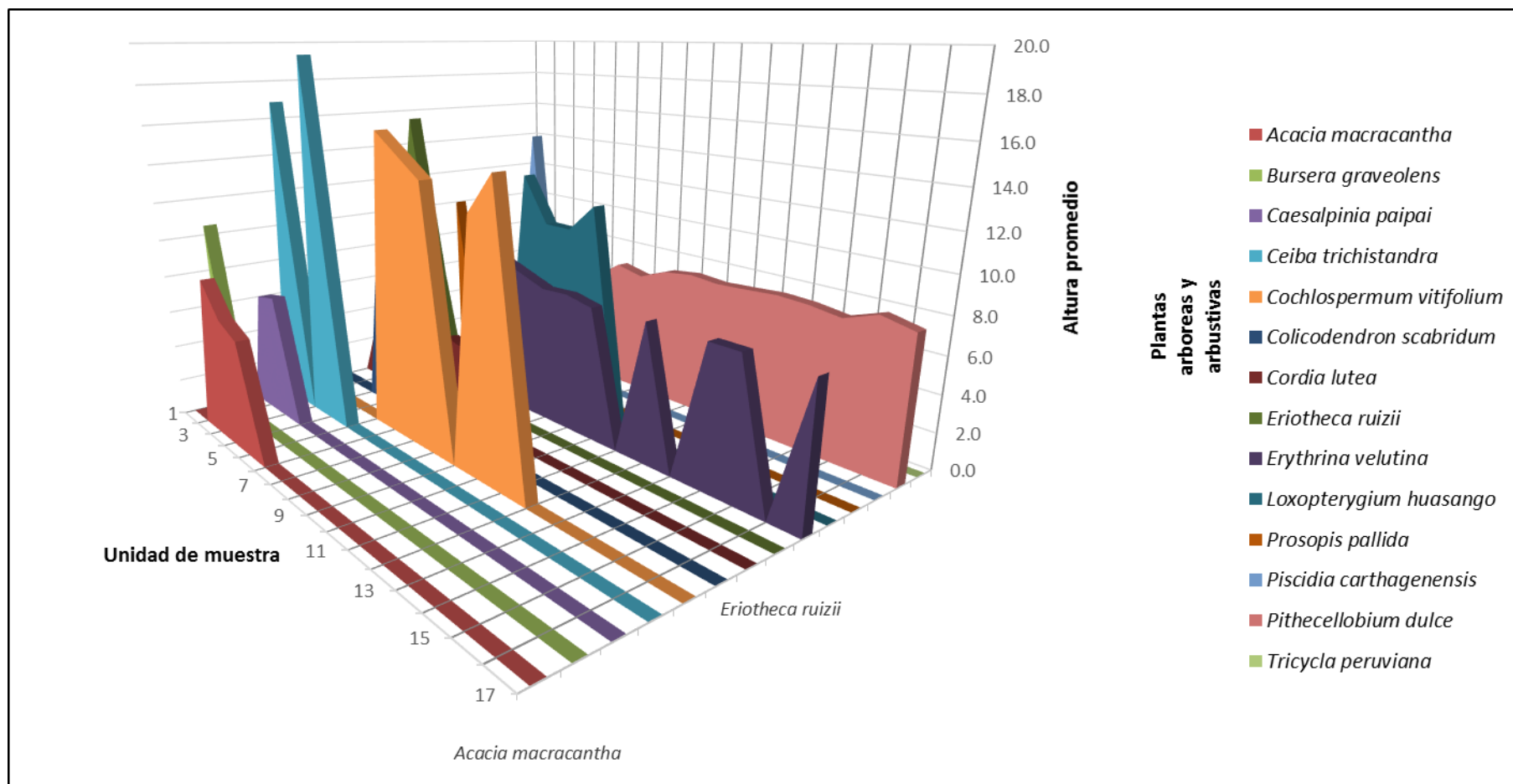


Gráfico. 11. Altura de árboles y arbustos respecto a su unidad muestral del bosque seco de Hualtaca, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019.

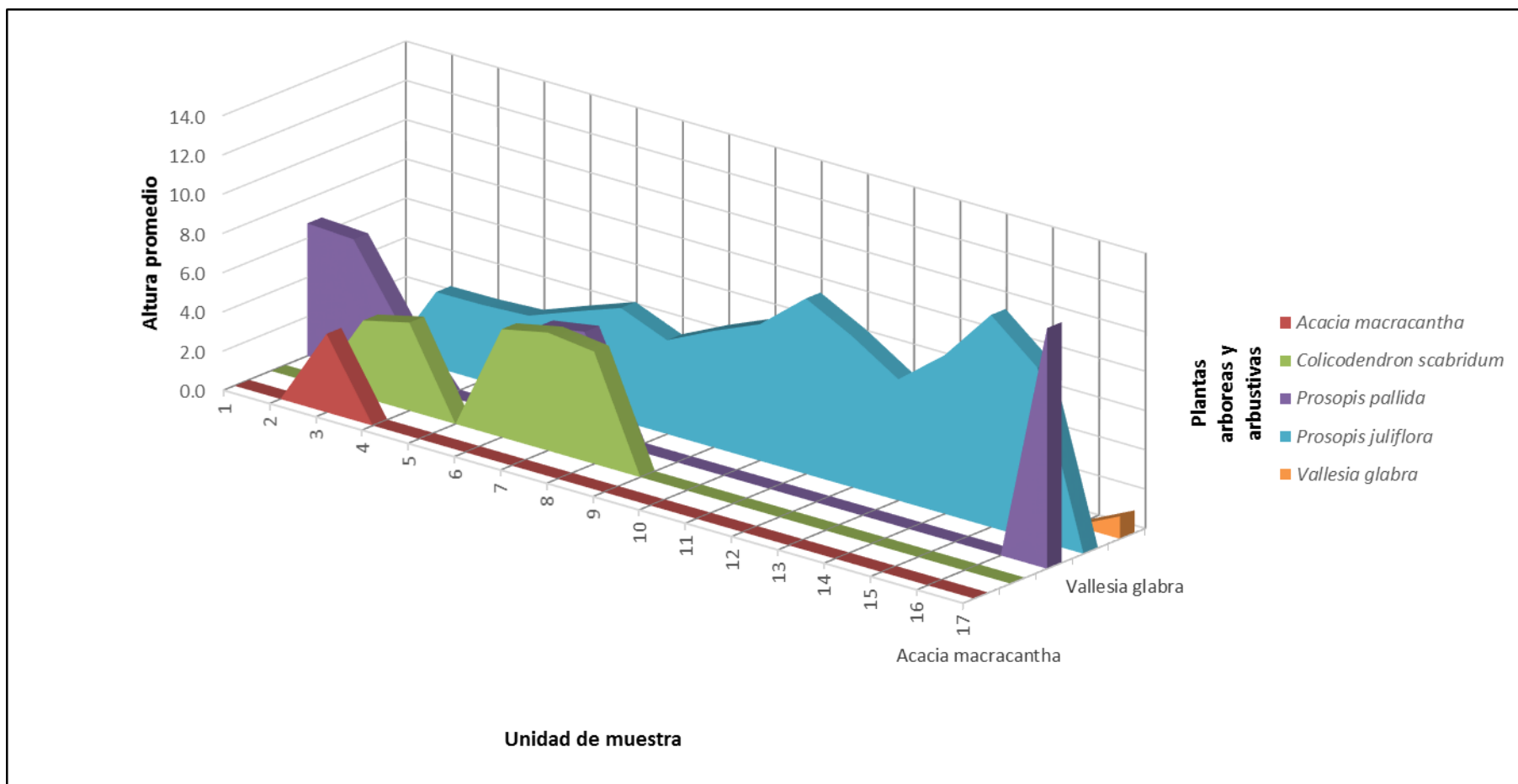


Gráfico. 12. Altura de árboles y arbusto respecto a su unidad muestral del bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos Valga - Sechura 2019.

4.1.5. Diámetro a la altura del pecho (DAP)

Los valores del Diámetro a la altura del pecho (DAP) en el bosque seco de Hualtaca se muestran en la Tabla 05, se muestra que la especie con mayor DAP es *Ceiba trichistandra* con 109 cm, seguido de *Cochlospermum vitifolium* 46 cm, mientras que *Colicodendron scabridum* presenta 40 cm, *Eriotheca ruizii* con 36 cm, *Caesalpinia paipai* con 34 cm, *Loxopterygium huasango* con 32 cm, *Piscidia carthagenensis* con 28 cm, *Erythrina velutina* con 26 cm, *Pithecellobium dulce* con 21 cm, *Prosopis pallida* y *Bursera graveolens* coinciden con 20 cm, *Acacia macracantha* con 16 cm, *Cordia lutea* 7 cm y con la mínima consideración de diámetro *Tricycla peruviana* con 5 cm (Fig. 19).

EL bosque seco de Ñapique, presenta valores promedios de (DAP) en la Tabla 06, se muestra que las especies con mayor diámetro es *Prosopis pallida* con 23 cm, seguido de *Colicodendron scabridum* con 20 cm, mientras *Prosopis juliflora* con 12 cm, *Acacia macracantha* presenta 9 cm, y por ultimo *Vallesia glabra* con 6 cm de diámetro (Fig. 20).

En los bosques secos tanto de Hualtaca como de Ñapique ambos presentan tres especies en común siendo ellas *Acacia macracantha*, *Colicodendron scabridum* y *Prosopis pallida*, en las especies mencionadas solo en *Acacia macracantha*, *Colicodendron scabridum* el bosque seco de Hualtaca presenta el mayor promedio de Diámetro a la altura del pecho (DAP), mientras que para el bosque seco de Ñapique la especie *Prosopis pallida* presentan el mayor (DAP).

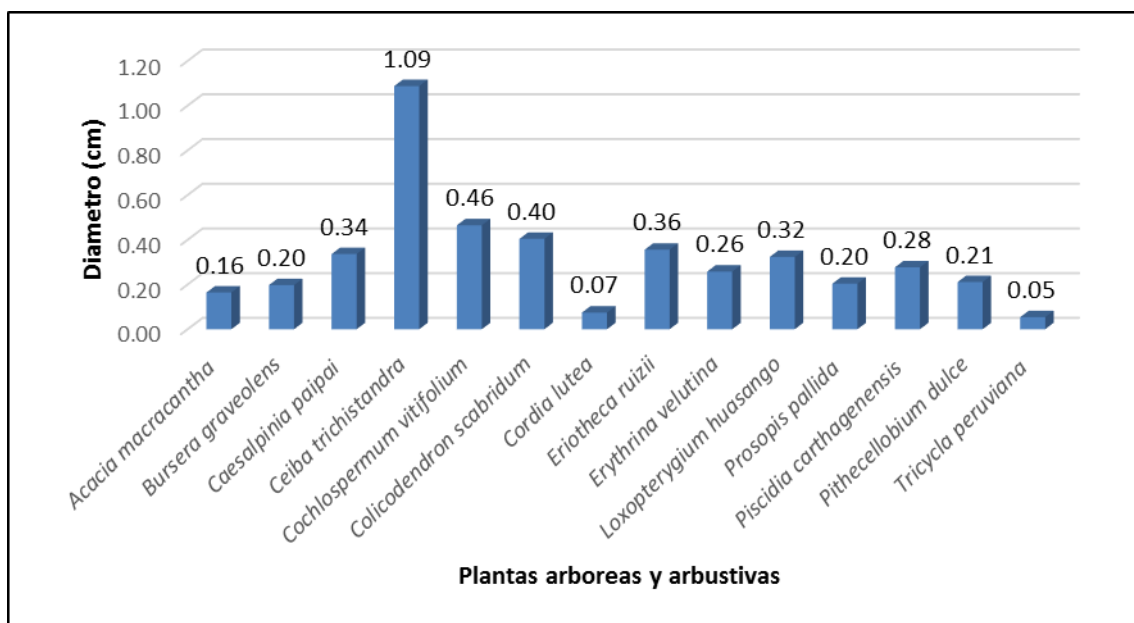


Gráfico. 13. Diámetro de los árboles y arbustos del bosque seco de “Hualtaca”, Distrito de Canchaque – Huancabamba 2019.

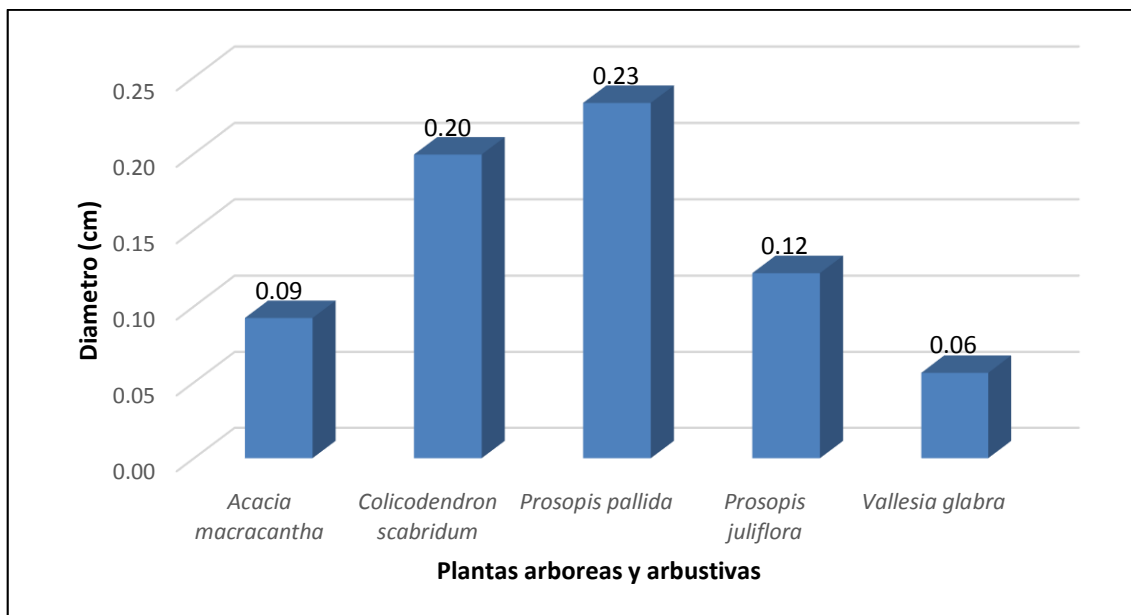


Gráfico. 14. Diámetro de los árboles y arbustos bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura 2019.

Tabla 7. Diámetro promedio de árboles y arbustos del bosque seco de Hualtaca 2019.

Nº	Nombre científico	DAP (m)
1	<i>Acacia macracantha</i>	0.16
2	<i>Bursera graveolens</i>	0.20
3	<i>Caesalpinia paipai</i>	0.34
4	<i>Ceiba trichistandra</i>	1.09
5	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0.46
6	<i>Colicodendron scabridum</i>	0.40
7	<i>Cordia lutea</i>	0.07
8	<i>Eriotheca ruizii</i>	0.36
9	<i>Erythrina velutina</i>	0.26
10	<i>Loxopterygium huasango</i>	0.32
11	<i>Prosopis pallida</i>	0.20
12	<i>Piscidia carthagenensis</i>	0.28
13	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.21
14	<i>Tricycla peruviana</i>	0.05

Tabla 8. Diámetro promedio de árboles y arbustos del bosque de Ñapique 2019.

Nº	Nombre científico	DAP (m)
1	<i>Acacia macracantha</i>	0.25
2	<i>Colicodendron scabridum</i>	0.20
3	<i>Prosopis pallida</i>	0.23
4	<i>Prosopis juliflora</i>	0.12
5	<i>Vallesia glabra</i>	0.06

4.1.6. Índice de valor de importancia (IVI)

El índice de valor de importancia de las especies arbóreas y arbustivas se hizo por medio del uso de parámetros de densidad, cobertura y frecuencia.

De acuerdo a el IVI, las especies más importantes del bosque seco de Hualtaca, - Canchaque, fueron: *Pithecellobium dulce* con 105.61%, seguida de *Erythrina velutina* con 31.93%, *Cordia lutea* con 31.71%, *Acacia macracantha* con 27.45%, *Eriotheca ruizii* con 23.64%, *Caesalpinia paipai* con 20.23%, *Loxopterygium huasango* con 18.26%, *Cochlospermum vitifolium* con 15.5%, *Ceiba trichistandra* con 7.59%, *Piscidia carthagenensis* con 4.98%, *Tricycla peruviana* con 4.67%, *Bursera graveolens* con 3.04%, *Prosopis pallida* con 2.83% y en la última ubicación tenemos a *Colicodendron scabridum* con 2.57%, (Tabla 07 y Fig. 11).

EL bosque seco de Ñapique – Cristo nos Valga, presenta un IVI respecto a sus especies ordenado desde el mayor valor los cuales fueron: *Prosopis juliflora* con 143.35%, seguido de *Prosopis pallida* con 97.54%, *Colicodendron scabridum* con 27.16%, *Vallesia glabra* con 25.91% y en la última ubicación tenemos a *Acacia macracantha* con 6.05%, (Tabla 08 y Fig. 13).

En cuanto a las especies de ambos bosques *Prosopis juliflora* presenta un mayor índice de valor de importancia con 143.35% en contraste con *Pithecellobium dulce* que reporta un índice de valor de importancia de 105.61%.

Tabla 9. Índice de valor de importancia del bosque seso de Hualtactal, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019

Nº	Nombre científico	Densidad absoluta (ind/ha)	Densidad relativa (%)	Cobertura absoluta (m2/ha)	Cobertura relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	I.V.I
1	<i>Acacia macracantha</i>	17.06	11.84	539.1	10.3	0.176	5.357	27.45
2	<i>Bursera graveolens</i>	0.59	0.41	44.7	0.9	0.059	1.786	3.04
3	<i>Caesalpinia paipai</i>	5.29	3.67	495.1	9.4	0.235	7.143	20.23
4	<i>Ceiba trichistandra</i>	1.76	1.22	146.7	2.8	0.118	3.571	7.59
5	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2.94	2.04	238.1	4.5	0.294	8.929	15.50
6	<i>Colicodendron scabridum</i>	0.59	0.41	19.8	0.4	0.059	1.786	2.57
7	<i>Cordia lutea</i>	14.12	9.80	589.0	11.2	0.353	10.714	31.71
8	<i>Eriotheca ruizii</i>	12.94	8.98	395.6	7.5	0.235	7.143	23.64
9	<i>Erythrina velutina</i>	8.82	6.12	512.0	9.7	0.529	16.071	31.93
10	<i>Loxopterygium huasango</i>	4.12	2.86	340.2	6.5	0.294	8.929	18.26
11	<i>Prosopis pallida</i>	0.59	0.41	33.3	0.6	0.059	1.786	2.83
12	<i>Piscidia carthagenensis</i>	2.35	1.63	81.9	1.6	0.059	1.786	4.98
13	<i>Pithecellobium dulce</i>	71.76	49.80	1808.2	34.4	0.706	21.429	105.61
14	<i>Tricycla peruviana</i>	1.18	0.82	15.0	0.3	0.118	3.571	4.67
SUMA TOTAL:		144.118	100	5258.715	100	3.294	100	300

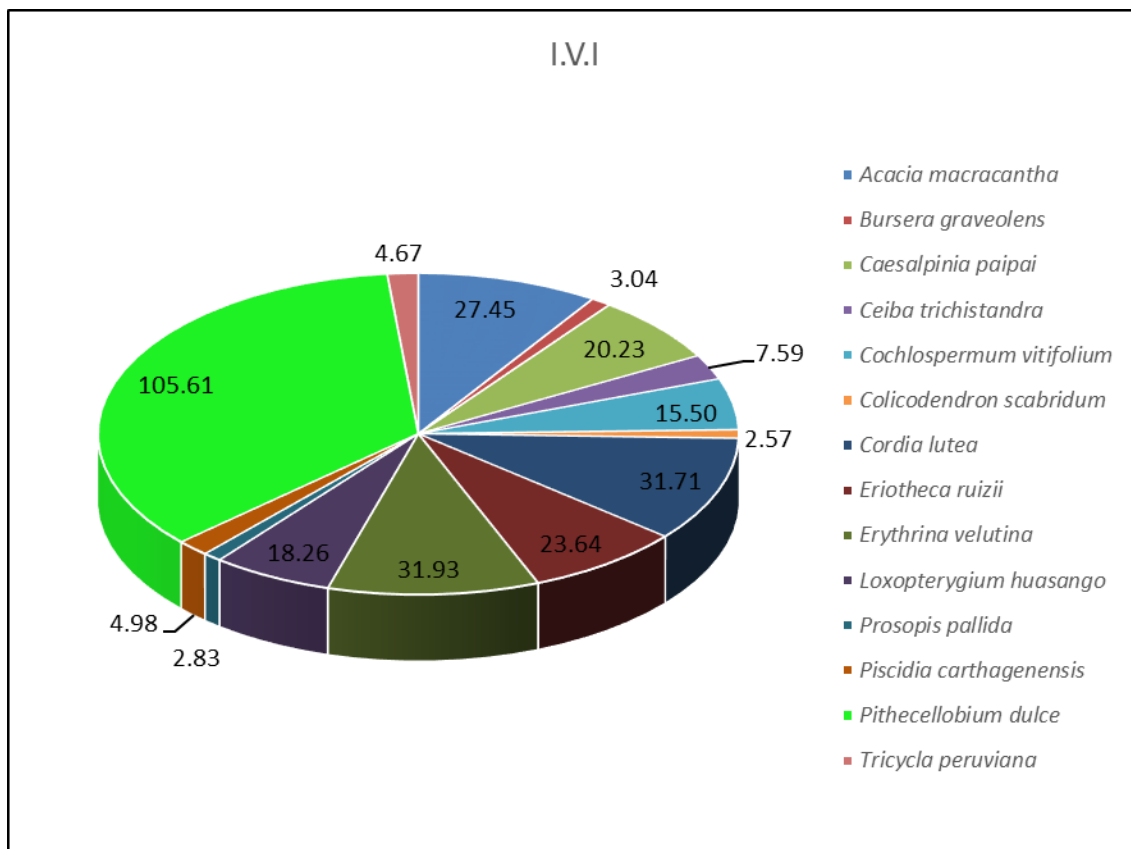


Gráfico. 15. I.V.I del bosque seco de Hualtactal, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019.

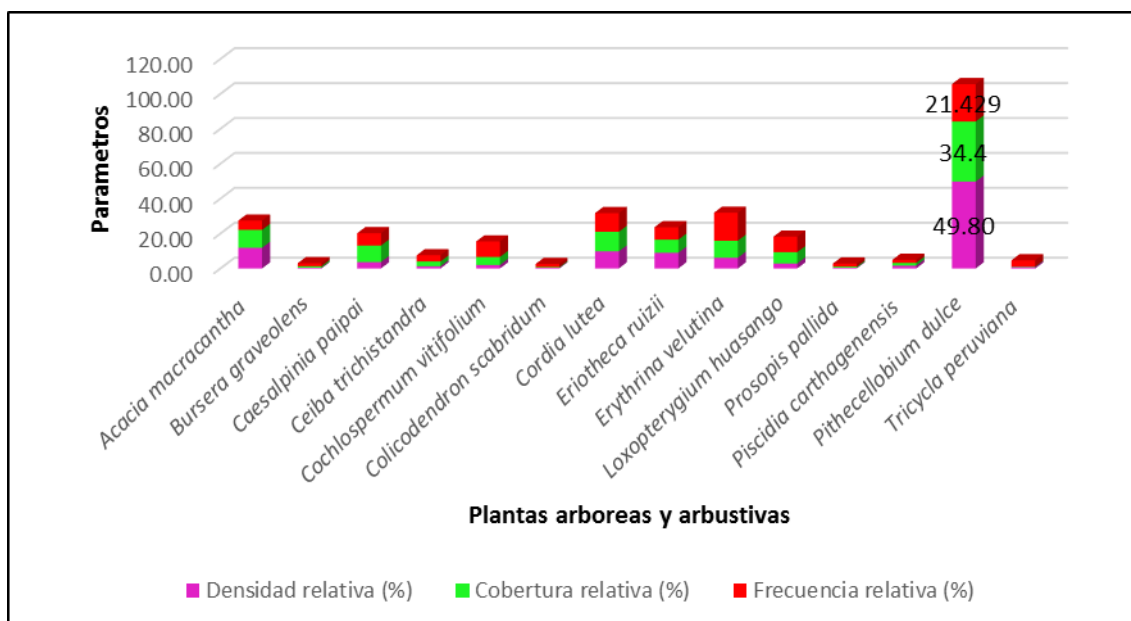


Gráfico. 16. Parámetros de Densidad (%), Cobertura (%) y Frecuencia (%) del bosque seco de Hualtactal, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019.

Tabla 10. Índice de valor de importancia del bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos valga - Sechura 2019.

N°	Nombre científico	Densidad absoluta (ind/ha)	Densidad relativa (%)	Cobertura absoluta (m2/ha)	Cobertura relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	I.V.I
1	<i>Acacia macracantha</i>	2.94	2.29	11.18	0.64	0.059	3.125	6.05
2	<i>Colicodendron scabridum</i>	4.71	3.67	138.17	7.86	0.294	15.625	27.16
3	<i>Prosopis pallida</i>	44.12	34.40	780.05	44.38	0.353	18.750	97.54
4	<i>Prosopis juliflora</i>	68.82	53.67	807.19	45.93	0.824	43.750	143.35
5	<i>Vallesia glabra</i>	7.65	5.96	21.00	1.19	0.353	18.750	25.91
SUMA TOTAL:		128.24	100	1757.585	100	1.882	100	300

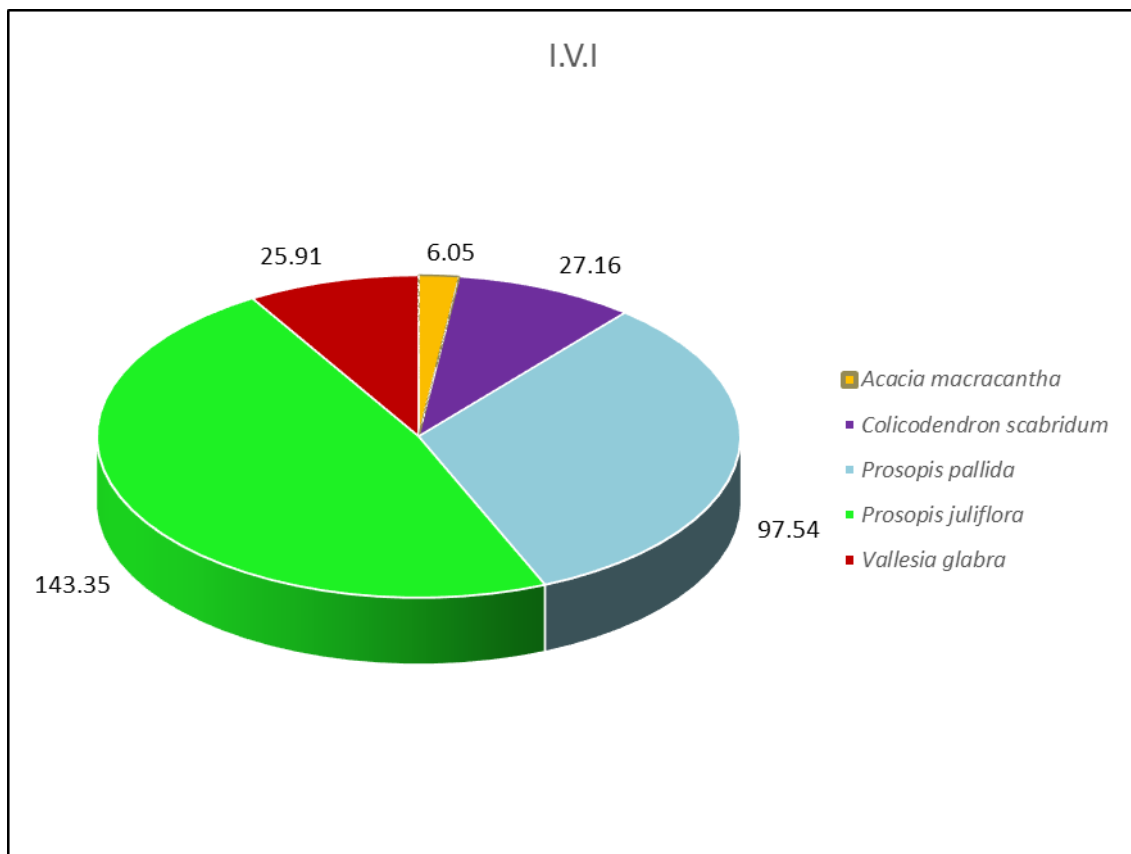


Gráfico. 17. I.V.I del bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos Valga – Sechura 2019.

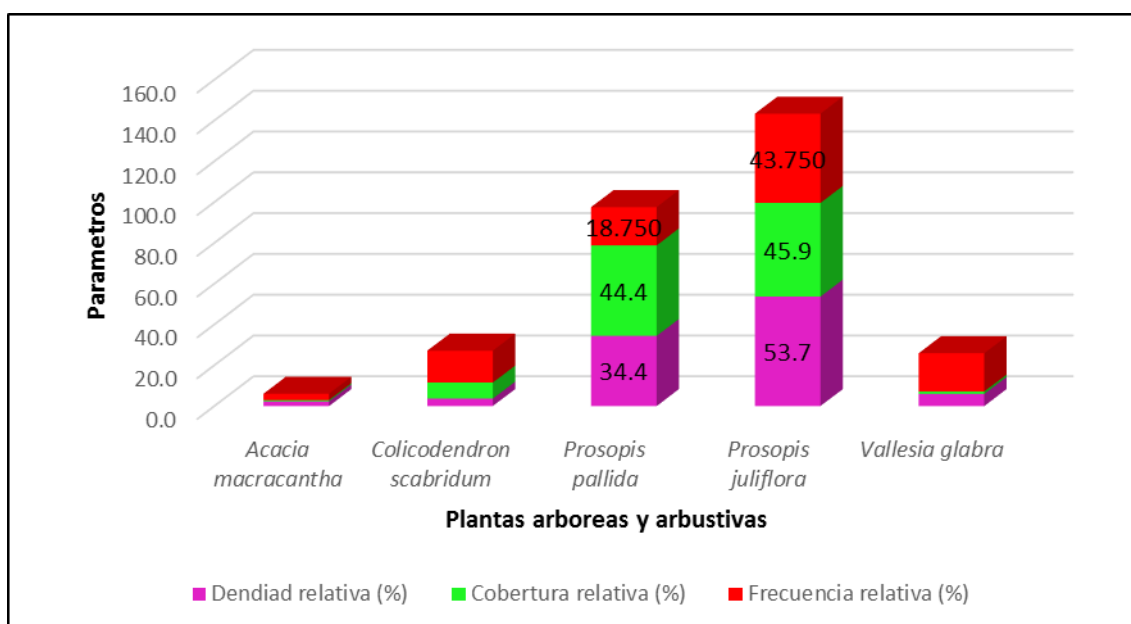


Gráfico. 18. Parámetros de Densidad (%), Cobertura (%) y Frecuencia (%) del bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos Valga - Sechura 2019

4.1.7. Estado de conservación.

En relación al análisis de la situación de las especies forestales, según el D. S. N° 043-2006-AG, referida a la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, se han registrado cinco (6) especies arbóreas y arbustivas para el “bosque seco Hualtaca” tres en categoría Peligro crítico (CR), Una en categoría En Peligro (EN), Una en categoría Vulnerable (VU) y Una en categoría Casi Amenazada (NT). No se encontraron especies en la base de datos CITES (2017) ni en la Lista Roja de especies amenazadas (UICN, 2017-2), tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 11. Estado de conservación del bosque seco de Hualtaca, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019

N°	Nombre científico	CITES	UICN	D. S. N° 043-2006-AG
1	<i>Acacia macracantha</i>	-	-	NT
2	<i>Bursera graveolens</i>	-	-	CR
3	<i>Caesalpinia paipai</i>	-	-	-
4	<i>Ceiba trichistandra</i>	-	-	-
5	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	-	-	EN
6	<i>Colicodendron scabridum</i>	-	-	CR
7	<i>Cordia lutea</i>	-	-	-
8	<i>Eriotheca ruizii</i>	-	-	-
9	<i>Erythrina velutina</i>	-	-	-
10	<i>Loxopterygium huasango</i>	-	-	CR
11	<i>Prosopis pallida</i>	-	-	VU
12	<i>Piscidia carthagenensis</i>	-	-	-
13	<i>Pithecellobium dulce</i>	-	-	-
14	<i>Tricycla peruviana</i>	-	-	-

Tabla 12. Estado de conservación del bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos valga - Sechura 2019.

N°	Nombre científico	CITES	UICN	D. S. N° 043-2006-AG
1	<i>Acacia macracantha</i>	-	-	NT
2	<i>Colicodendron scabridum</i>	-	-	CR
3	<i>Prosopis pallida</i>	-	-	VU
4	<i>Prosopis juliflora</i>	-	-	EN
5	<i>Vallesia glabra</i>	-	-	-

4.2.DISCUSIÓN

Los bosques secos de la costa norte del Perú (INRENA, 1998; La Torre & Linares, 2008), como el bosque seco del Manglar de San Pedro de Vice (Caba, 2010), bosque de Talara (More, 2002; Cornejo, 2007), macizo de Illescas (Gálvez et al., 2006) y el bosque seco de la comunidad campesina Cury Lagartos, Lancones (Bullon, 2004) señalan a *Prosopis pallida* como la especie más representativa, gracia a su capacidad de adaptación como la de profundizar sus raíces a 15 o más metros. El bosque seco de Ñapíque – Sechura, nos indica que la especie más representativa es la especie de *Prosopis juliflora*, el cual nos da un reflejo de las condiciones óptimas de adaptación para esta especie, sin embargo no deja de estar presente *Prosopis pallida* aunque no se encuentre como especie representativa en cuanto a dominancia del lugar. Para el bosque seco de Hualtaca – Canchaque, *Prosopis pallida* presenta un bajo valor de importancia respecto al índice evaluado.

El Bosque Seco de Talara reporta 14 especies (Cornejo, 2007) 53 especies en el bosque seco de Talara, la vegetación herbácea es más en común y constituye la forma de vida más abundante, representada por 30 especies de las cuales el 40% pertenece a la familia Poaceae (More, 2002) la variación se debe a que lo registrado fue tras un periodo lluvioso el cual aumenta la vegetación herbácea con periodo corto (Block & Ritcher, 2000). EL bosque seco de Ñapíque presenta como habito de hierbas a *Heliotropium curassavicum* "hierba del alacrán", *Lycopersicon pimpinellifolium* "tomatillo de campo", *Distichlis spicata* "grama salada", *Sesuvium portulacastrum* "lejíja verde", *Spilanthes leiocarpa* "turre macho" hoy en día se ha actualizado esta especie en *Ceratocephalus leiocarpus* "turre macho", *Bidens pilosa* "amor seco", abundando más *Batis marítima* "vidrio" y *Bacopa monnieri* "bacopa"; respecto a el bosque seco de Hualtaca, presento en abundancia *Alternanthera pubiflora* "hierba blanca".

Fisonomía es un concepto impreciso que puede ser objeto de diversa interpretación de distintos autores. Si bien todos parecen estar de acuerdo con que fisonomía es la apariencia externa de la vegetación, su aspecto tal como se aprecia visualmente (Matteucci & Colma, 1982). Cada individuo reacciona a caracteres distintos de la misma. Algunos interpretan la fisonomía como la disposición de estratos en las plantas (Whittaker, 1975; Cain y Oliveira, 1959). Otros entienden por fisonomía la forma de vida y el tamaño de las hojas que predominan en la comunidad (Shimwell, 1971), otros consideran la fisonomía como la resultante de la disposición espacial de las plantas y de las características funcionales tales como periodo del follaje, tamaño y forma de la hoja etc. (Montoya, 1966). Según la interpretación que se dé a la fisonomía, será a la clasificación de las categorías vegetales que se adoptan.

La abundancia de árboles por hectárea mayores a 5cm de DAP el bosque seco de Talara es de 973,1 arb/ha (More, 2002), Coto de Caza El Angolo 825 arb/ha (Odar, 2010), Comunidad Cury-Lagartos (Lancones) 158,46 (Bullón, 2014), Manglar San Pedro 78 arb/ha (Caba, 2010). En el bosque seco de Hualtaca, Canchaque – Huancabamba presenta una abundancia de árboles por hectárea mayores a 5 cm de DAP es a 144.1 arb/ha y para el bosque seco de Ñapíque, Cristo nos Valga – Sechura, presenta una abundancia de 128.24 arb/ha, la cual nos indica que el bosque seco que se encuentra en mayor altitud sobre el nivel del mar presenta una ligera abundancia mayor, pero es totalmente mucho menor respecto a las especies registradas en Talara, Cury-Lagartos y Coto de Caza la cual reporta la mayor abundancia entre todos.

El área basal y cobertura de la especie usualmente son directamente proporcionales a la densidad de la misma (Cascante & Estrada, 2001). Respecto al área basal y cobertura no es directamente proporcional a la densidad en ninguna de los bosques secos evaluados.

Las especies con mayor IVI ocupan un mayor espacio físico por ser abundantes y por tener mayor absorción de nutrientes, por eso tienen una ventaja competitiva frente a las que poseen un IVI menor (Monzón, 2011). Las especies con mayor IVI que ocupan tanto las áreas del bosque seco de Hualtaca como Ñapíque, al presentar el mayor espacio físico y debido a ello se debe el éxito de su dominancia, se deben hacer estudios en cuanto a nutrientes y parámetros ambientales para ver su relación en cuanto a sus condiciones óptimas que llegue a favorecer a la especie.

Prosopis pallida y *Colicodendron scabridum* fueron las especies vegetales ecológicamente más estables de la comunidad del bosque seco de Talara, notándose mayor predominio por la primera especie (More, 2002). El bosque seco de Hualtaca presentó a *Pithecellobium dulce*, como la especie más estable al notar mayor predominio con un mayor IVI y para el bosque seco de Ñapique presenta a *Prosopis juliflora* "algarrobo" como la especie más estable al notar mayor predominio con un mayor IVI sobre la zona.

Prosopis pallida en el bosque seco de Talara tiene la mayor densidad con 45,24 arb/ha, cobertura 4,98% y frecuencia 1% (Cornejo, 2007). *Pithecellobium dulce* en el bosque seco Hualtaca tiene mayor densidad con 71.76 arb/ha, cobertura 34.4% y Frecuencia de 21.4% mientras que en el bosque seco de Ñapique *Prosopis juliflora* "algarrobo" tiene mayor densidad con 68.8 arb/ha, cobertura 45.9% y Frecuencia de 43.8% lo cual indica una mayor dominancia en primer lugar Hualtaca, seguido de Ñapique y por último con el bosque seco de Talara.

La presencia de las mismas especies encontrados en diferentes estratos dan una idea de la dinámica de sucesiones y permiten conocer a grandes rasgos si la comunidad se encuentra en equilibrio y que cuando los árboles de mayor tamaño perezcan o caigan, más árboles de la misma especie ocuparán su lugar y no otras (Guardia & Arboleda, 2005). Esto se puede ratificar en cuanto a la dominancia que presenta un individuo reflejado en los parámetros de media que se toman en cuanto a densidad, cobertura y frecuencia, ya que nos garantiza un valor de las especies y reflejo que muestra una competencia inter específica por lograr ocupar un lugar en el espacio y poder desarrollarse tratando de alcanzar el clímax a nivel poblacional.

Es típico que los bosques naturales intervenidos presenten la mayor cantidad de individuos en el estrato medio (Gonza, 1998; Monzón, 2011). Respecto a el bosque seco de Hualtaca y Ñapique, los bosques muestran intervención antrópica el cual los lugareños hacen uso de sus bondades madereras, uso para ganado, etc., lo cual conlleva a una degradación y en un futuro el probable que la mayor cantidad de individuos se concentre en el estrato medio por pérdida de los árboles de mayor tamaño por el uso indiscriminado de la madera y hojas.

Para los diferentes tipos de bosques: secos, relictos mesoandinos, relictos altoandinos, entre otros. Se calcula el área de la copa a partir de la fórmula del área del círculo, donde actúa como variable el diámetro promedio de la copa para cada individuo (MINAM, 2015). Es importante mediante los cálculos matemáticos poder brindar con mayor precisión acercándose al valor real y si es posible tratar de llegar a la exactitud, para bosques húmedos podría darse las formas de coberturas hacia una forma de círculo, sin embargo no siempre se dan esas formas, al contrario siempre existe una diferencia en cuanto a diámetro o el radio de la cobertura, por ello sería idóneo poder medir la circunferencia, pero traería un aumento de esfuerzo y tiempo para las mediciones, en ellos se recomienda la fórmula del elipse, ya que gracias a las ortofotos satelitales podemos darnos cuenta de que las coberturas presentan una longitud mayor y otra menor del cual se adapta mejor hacia esa fórmula,

El bosque seco de canchaque presenta registro de 58 familias, 103 géneros y 118 especies (Sagástegui, *et al.*, 2003). En el Distrito de Canchaque se reportan 708 especies de fanerógamas que corresponde al 3.68% de fanerógamas del Perú y 68.08% para el departamento de Piura (Sandoval, E. 2015). En esta investigación se determinaron 14 especies de fanerógamas con hábito arbóreo y arbustivo en las cuales no se incluyeron hierbas debido a que no ejercen dominancia ni uso en el índice de valor de importancia (IVI), se realizó en la zona del caserío Hualtaca.

CONCLUSIONES

1. La Fisonomía de los bosques secos presenta una vegetación arbórea y arbustiva dominante, siendo *Pithecellobium dulce* la más representativa con un I.V.I de 105.61% correspondiente a Hualtaca y *Prosopis juliflora* la más representativa con un I.V.I de 143.35% correspondiente a Ñapique.
2. El Bosque seco de Hualtaca se registraron 14 especies de Fanerógamas de hábito arbóreo y arbustivo agrupadas en (14) géneros y (8) familias y para el bosque seco de Ñapique fueron agrupadas en 5 especies (4) géneros y (3) familias.
3. La familia Fabaceae Lindl. 1836, es la más diversa con 5 especies en el bosque seco de Hualtaca. y 3 especies en el bosque seco de Ñapique.
4. El bosque seco de Hualtaca la especie *Pithecellobium dulce* presentó la mayor Densidad, cobertura, Frecuencia, (DAP); mientras que el bosque seco de Ñapique, la especie *Prosopis juliflora* "algarrobo". Presentó la mayor Densidad, cobertura, Frecuencia y (DAP).
5. *Ceiba trichistandra* "ceiba" fue la especie con mayor altura en el bosque seco de Hualtaca, mientras que *Prosopis pallida* "algarrobo" y *prosopis juliflora* "algarrobo" fueron las especies con mayor altura en el bosque seco de Ñapique.
6. El bosque seco de Hualtaca presenta un porcentaje de cobertura de 52.58% del total del área de bosque; mientras que el bosque seco de Ñapique presenta un porcentaje de 17.56%. Lo cual implica que el bosque seco de Hualtaca presenta mayor cobertura debido a la mayor presencia de lluvias registradas en la zona.
7. El bosque seco de Hualtaca y Ñapique presentan en común especies como *Prosopis juliflora*, *Acacia macracantha* y *Colicondendron scabridum*

RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere para el cálculo de la cobertura utilizar para especies silvestres un área de elipse debido que las condiciones del ambiente no lo vuelve un círculo perfecto,
- ✓ Debe tomarse en cuenta que se hace una observación a la fórmula del área basal del Ministerio del ambiente (MINAM, 2015) debido a que matemáticamente es incorrecta.
- ✓ Tomar datos de Temperatura, humedad de los bosques secos de Hualtaca, distrito de Canchaque – Huancabamba y Napique, Distrito Cristo nos valga – Sechura para ampliar la base de datos y poder compararla con años más secos o más lluviosos.
- ✓ Realizar el mismo trabajo en los otros bosques de la Región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDER, (2008). Gestión sostenible de los bosques secos. Encuentro económico. Región Piura - Perú.
- AGUIRRE, Z. LINARES, R Y L, PETER. (2006). Especies Leñosas y formaciones vegetales en los Bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Edit Arnaldoa* 13(2): 324 – 350
- BECERRA, R., CELIS, M & GRADSTEIN S. R. (2007). Plant diversity of Colombia catalogued. *Taxon*, 56(1), 273.
- BILBAO BIBIANA. (2006). IV Unidad: Estructura de la Vegetación y Biodiversidad de una Sabana y un Bosque Nublado Tropical. Guía de Laboratorio de Ecología. Departamento de Estudios Ambientales. Universidad Simón Bolívar. Caracas – Venezuela.
- BLOCK, M; RITCHER, M. (2000). Impacts of heavy rainfalls in El Niño 1997/1998 on the vegetación of Sechura Desert in Northern Peru (a preliminary report). *Phytocoenologia* 30 (3-4): 491-517.
- BRACK A Y C, MENDIOLA. (2007). Capítulo VII: El Bosque seco Ecuatorial. Enciclopedia Virtual Ecología del Perú. Perú Ecológico. Disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c7_t01.htm
- BULLON, D. (2014). Estructura horizontal de las especies forestales del bosque seco de la comunidad campesina Cury Lagartos, Lancones- Sullana. Tesis para optar el título de Biólogo, Escuela Profesional de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.
- CABA, W. (2010). Estructura vegetal del Bosque seco Aledaño al Santuario Regional del Manglar de San Pedro de Vice, Sechura- Piura. Tesis para optar el Título de Biólogo, Escuela Profesional de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.
- CAIN, S y OLIVEIRA, C. (1959). *Manual of Vegetation Analysis*, Harper, Nueva York, USA.
- CASCANTE, A; ESTRADA, A. (2001). Composición Florística y estructura de un Bosque Húmedo Premontano en el Valle Central de Costa Rica. *Rev. Biología Tropical*. 9, 15. Disponible en: http://www.Researchgate.net/publication/262457689_Composicin_floristica_y_estructura_de_un_bosque_hmedo_premontano_en_el_valle_central_de_Costa_Rica
- CÁRDENAS, M. (2014). Estudio comparativo de la composición florística, estructura y diversidad de fustales en dos ecosistemas del campo de producción 50 k CPO-09, llano del Orinoco Colombiano. *Colombia Forestal*, 17(2), 203-229.
- CRUZ, A. (2015). Caracterización Fisonómica del bosque seco de (Quebrada Pariñas-Talara). Tesis para optar el título de Biólogo, Escuela Profesional de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Piura, Perú.
- CORNEJO, E. (2007). Evaluación de las Fanerógamas y vertebrados en el bosque seco de Talara, Piura- Perú, Enero- Mayo 2007. Tesis para optar el título de Biólogo, Escuela profesional de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.
- DEL VALLE, J. (1993). Silvicultura y usos sostenibles de los bosques: Referencia espacial a los guandales, Nariño. En: LEYVA, P. (ed.). *Colombia Pacífico*. Fondo FEN, Colombia. Santa Fe de Bogotá. PP 694-713.
- FRA, (2015). Términos y Definiciones. Documento de trabajo de la evaluación de los recursos forestales N° 180. Roma, Italia.
- FRANCO, L. (1985). *Manual de Ecología*. Edit. Trillas. México.

- GALÁN, A. (2000). Los estudios de la vegetación en el Perú. De la Fisonomía a la Fitosociología. *Arnaldoa*. 7(1-2): 39-48.
- GÁLVEZ, M; BARRIONUEVO, R & CHARCAPE, M. (2006). El Desierto de Sechura: Flora, Fauna y relaciones ecológicas. *Rev. Universal*. 11(2), 33-43. Disponible en: <file:///C:/Users/Carlos/Downloads/Dialnet-ElDesiertoDeSechura-2924640.pdf>.
- GALLAHER & MERLIN. (2010). Biology and Impacts of Pacific Island Invasive Species *Prosopis pallida* and *Prosopis juliflora* (Algarroba, Mesquite, Kiawe) (Fabaceae). *University of Hawai'i Pacific Science* vol. 64, no. 4:489–526.
- GONZA, P. (1998). Estudio de la Estructura, el Potencial Forestal y Posibilidades de manejo del Bosque Natural, Cuenca del Río Jamboe, en Zamora Chinchipe. Universidad Nacional de Loja. Facultad de Ciencias Agrícolas. Escuela de Ingeniería Forestal. Loja-Ecuador.
- GUARDIA, F; ALBEROLA, G. (2005). Estructura de la vegetación del Parque Nacional Volcán Barú, Alto Respingo. Tesis para optar el título de Ingeniero de Biología Ambiental, Escuela de Biología, Universidad de Panamá. Panamá.
- GRAF, E Y SAYAGUÉS, L. (2000). Muestreo de la vegetación. Universidad de la República. Uruguay. Págs 7-8.
- HUDSON, R. (1939). THE ENGINEERS' MANUAL. A consolidation of the principal formulas and tables of Mathematics, Mechanics, Hydraulics, Heat, and Electricity. 340 pages. 2da edic. Ed. Amazon.
- INRENA (1998). Mapa de Bosques Secos del departamento de Piura. Dirección General de Estudios y Proyectos de Recurso Naturales. IRENA. Lima-Perú.
- LAMPRECHT, H. (1990). Silvicultura de los trópicos. Los ecosistemas forestales en los Bosques Tropicales y sus especies Arbóreas. Posibilidades y Métodos para un Aprovechamiento Sostenido. Tratado por Antonio Castillo. Alemania.
- LA TORRE, M; LINARES, R. (2008). Mapas y clasificación de vegetación en ecosistemas estacionales: Un análisis cuantitativo de los bosques secos de Piura. *Rev. Perú. Biol.* 15(1), 31-42.
- LEÓN. (2006). El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Rev. peru. biol.* 13(2). 9s-22s.
- MATTEUCCI, S Y A. COLMA, (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Edit. Eva V. Chesneau. Falcon – Venezuela.
- MINAM, 2015. Guía de Inventario de la Flora y Vegetación. © Ministerio del Ambiente. Dirección general de evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima – Perú.
- MONZÓN, M. (2011). Estructura y regeneración potencial de las especies arbóreas del bosque de neblina “los molinos”, Ayabaca- Piura. Tesis para el optar el Título de Biólogo, Escuela Profesional de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.
- MORE, A. (2002). Composición y estructura florística del Hábitat de *Phytomona raimondii* (TACZANOWSKI, 1883) “cortarrama peruana” en el bosque seco de Talara. Tesis para optar el Título de Biólogo, Escuela Profesional de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.
- MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CANCHAQUE. (2014). Portal Municipal del Perú. Desarrollado por la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática- ONGEI. Recuperado de:

http://www.peru.gob.pe/Nuevo_Portal_Municipal/portales/Municipalidades/1578/entidad/PM_MUNICIPALIDAD_DETALLE.asp?pk_id_tema=26281&pk_id_sub_tema=1514.

- MONTOYA, M. (1966). El acuerdo de Yangambi (1956) como base para una Nomenclatura de los tipos de vegetación en el Trópico Americano. Turrialba.
- MOSTACERO, J; MEJIA, F; GAMARRA, O. (2002). Taxonomía de las Fanerógamas Útiles del Perú. Editorial Normas Legales S.A.C. Trujillo-Perú.
- MURRAY, R. (1961). Estadística. Teoría y 875 problemas resueltos. McGraw Hill. España.
- ODAR, J. (2010). Especies forestales del Coto de Caza El Angolo- Sullana- Piura. Tesis para optar el Título de Biólogo. Escuela Profesional de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú.
- PIELOU, E. C. (1975). Ecological diversity. Edit. A. Wiley Interscience Publication USA. 43pp.
- SAGÁSTEGUI, A; SÁNCHEZ, I; ZAPATA, M. & DILLON, M. (2003). *Diversidad florística del Norte del Perú. Bosques Montanos* Tomo II. Perú.
- SANDOVAL, E. (2015). Fanerógamas del distrito de Canchaque, Huancabamba – Piura. Perú.
- SHIMWELL, W. (1971). The Description and Classification of vegetation, Sidgwick & Jackson. Londres, Inglaterra.
- STARR & TAGGART, 2002. Biología, La unidad y diversidad de la vida. Décima edición. Edit. Thomson. Mexico.
- TROPICOS, 2019. Tropicos ®. Missouri Botanical Garden © (MBG). Disponible en web: <http://www.tropicos.org/home.aspx?langid=66>
- UNESCO. (1980). Ecosistemas de los bosques tropicales. Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura. París. pp 126-163.
- VARGAS, O. & MELO, R. (2003). Evaluación ecológica y silvicultural de Ecosistemas boscosos. Disponible en:
http://www.ut.edu.co/academico/images/archivos/Fac_Forestal/Documentos/LIBROS/evaluacion%20de%20ecosistemas%20boscosos%20%20Rafael%20vargas%20y%20Omar%20mel.pdf
- WEBERBAUER, A. (1936). Phytogeography of the Peruvian Andes. Field Museum of Natural History, Botany series 13: 1-81 Perú.
- WHITTAKER, R. H. (1975). Communities and Ecosystems, Macmillan, Nueva York, USA.
- WILHELM, H. & M. KOEPCKE. (1958). Los restos de los bosques en las vertientes occidentales de los Andes peruanos. Boletín del Comité Nacional de Protección de la Naturaleza (Perú). 16: 22-30.

ANEXOS



Fig. 5. Bosque seso de Hualtacal, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019



Fig. 6. Bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos valga - Sechura 2019.



Fig. 7. Prensado de ramas floríferas.

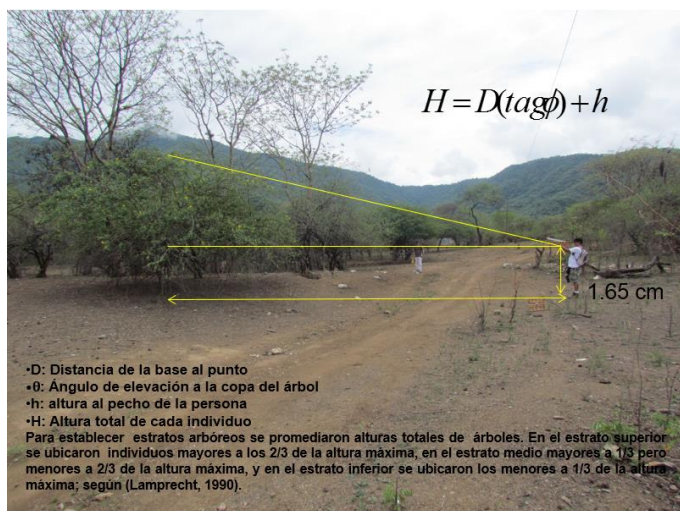


Fig. 8. Medida de la altura del árbol.



Fig. 9. Distancia de cobertura de la copa del árbol del bosque seso de Hualtacal, Distrito de Canchaque - Huancabamba 2019



Fig. 10. Distancia de cobertura de la copa del árbol en el Bosque seco de Ñapique, Distrito de Cristo nos valga - Sechura 2019.

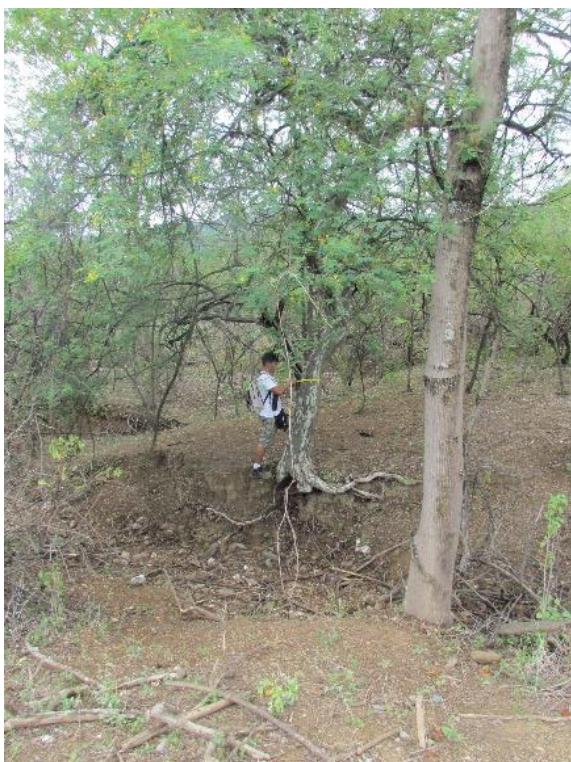


Fig. 11. Medición del DAP en *Caesalpineia paipai* FABACEAE

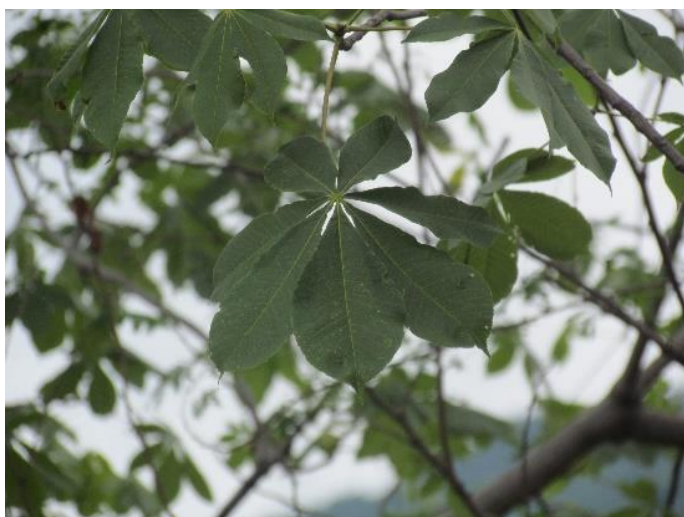


Fig. 12. *Cochlospermum vitifolium* “polo polo” BIXACEAE



Fig. 13. *Eriotheca ruizii* “pasallo” MALVACEAE



Fig. 14. *Ceiba trichistandra* “ceibo” MALVACEAE



Fig. 15. *Piscidia carthagenensis* “barbasco” FABACEAE



Fig. 16. *Colicondendron scabridum* “sapote” CAPPARACEAE



Fig. 17. *Prosopis pallida* "algarrobo" FABACEAE



Fig. 18. Flor de *Cordia lutea* "overall" "overo" BORAGINACEAE



Fig. 19. Delimitando con estacas los arboles de *Prosopis juliflora* "algarrobo" FABACEAE



Fig. 20. Materiales y grupo de investigación.